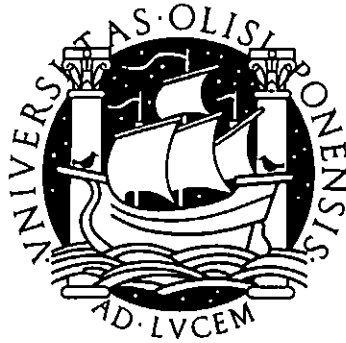


UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE PSICOLOGIA E DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO



**NA SOMBRA DA HISTÓRIA NATURAL:
O ENSINO LICEAL DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
E GEOLÓGICAS (1895-1954)**

(ANEXOS)

Catarina Paulo Leal

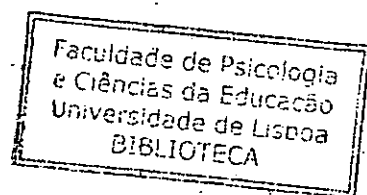
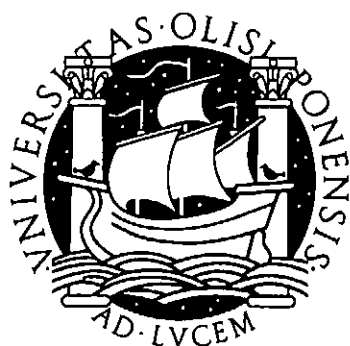
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

ÁREA DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO

2007

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE PSICOLOGIA E DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO



**NA SOMBRA DA HISTÓRIA NATURAL:
O ENSINO LICEAL DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
E GEOLÓGICAS (1895-1954)**

(ANEXOS)

Catarina Paulo Leal

MESTRADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

ÁREA DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO

Dissertação orientada pelo Professor Doutor Justino de Magalhães

2007

ce
som
1.2

Anexos

Anexo I: Lista de fornecedores dos laboratórios de biologia e geologia do Liceu de Passos Manuel

A moldura Popular	Carlos H. Guerra Senildo	Frederico Murta	José M. Gomes	Papelaria Fernandes
A. A. Primavera	Carlos Silvestre Ferreira	Gabinete de História Natural	José Maria Carrelha	Papelaria Veneza
A. F. Ribeiro	Casa Bornes	Gaivotas L.da	José Marques de Sousa	Pathé-Baby Portugal, L.da
A. Figueiredo	Casa João Viegas	Gilman L.da	José Marques Raposo	Paula e Melo
A. Jalles	Casa Moquenco	Guilherme F. Simões	José Martins	Paulo Fernandes Almeida
Adelino dos Santos Araújo	Casa Palissy Galvani	Guilherme Silva Capelo	José Mendes Luís	Pedro Frutuoso
Agostinho Machado Amorim	Casa Totta	Ilídio Neves	Júlio Sequeira	Pérola Ideal
Albano Pereira Rodrigues	Celestino Figueiredo	Inácio dos Santos	Julio Worm	Pérola Minhota
Alfredo José de Aquino	Companhia Portuguesa Editora	Inst. Geográfico e Cadastral	Les fils d'Emile Deyrolle	Pimetel & Casquilho Lda.
Alfredo Rocha	Construtora Vidreira, L.da	Instituto Pasteur	Liceu Camões	Polcarpo L.da
Almeida Rebelo	Costa Camilo & L.da	Instituto Superior Técnico	Liceu Pedro Nunes	R. F. Firmo
Almoscarife Matadouro	CRMESS (1)	J. A. de Oliveira Braga	Livraria Aillaud Betrand	Rádio & Progresso Lda
Álvaro Campos L.da	Cruz Sobrinho L.da	J. Ampère	Livraria Férrin	Rádio Electro Progresso Lda
Alves	Cutelaria Policarpo	J. B. Eugénio	Livraria Portugal	Rádio-Victoria
Amadeu Crispim Duarte	Dias L.da	J. Cristovão, L.da	Livraria Sá da Costa,	Ramos & Silva
Aníbal da Conceição Santos	D'Orey Antunes	J. Ferreira & Santos	Loja dos milagres	Raul de Guimarães
Aníbal Marinho	Drogaria Central	J. Henriques Totta L.da	Luís Ant.º Vasconcelos Pinto	Raul Martins
António Cabral	Drogaria Universal	J. M. Goulart	M. Graff Gomes	Raul Pires
António F. F. Mendes	Duarte E. Moniz	J. M. Quintão	M. Rosário	Rolão
António Francisco Morga	Edmond Damião	J. P. Gomes, L.da	Mª Miranda	Salsicharia Comercial
António G. Cancelinha	Electro-mecânica Minho, Lda.	J. Rego	Magina, Matos & Lima L.da	Sanitas L.da
António José Macedo	Emílio Azevedo Campos & Cª Lda	J. S. Pereira	Manuel A. F. Callado & Cª L.da	Sano-Técnica, Lda.
António Lopes dos Santos	Ernesto A Pinho	J.J. da Silva	Manuel Dias Luís	Santos e Alves
António M. Diniz	Ernesto dos Santos	Jayme Alves Barata	Manuel do Rosário	Senna, Botto & Leitão, L.da
António Marques	Ernst Leitz	João Antunes Paiva	Manuel Ferreira Diniz	Simões L.da
António Pais	F. Gomes Lopes	João B. Ferra	Manuel G. Carrolo	Soc. Comercial Rua Conde L.da
António Pereira	F. J. dos Santos	João dos Reis Taru	Manuel J. Teixeira	Soc. Port. de Electricidade L.da
António S. Borges Martins	Fábrica de vidros	João dos Santos	Manuel Joaquim	Sociedade Zichermam
Armando Pereira	Farmácia Barral	Joaquim A. Ribeiro & C.ª Lda	Manuel Lopes	Tabacaria Costa
Armazens do Chiado	Farmácia Modelar	Joaquim Guerra	Manuel Menezes	Tecnodidáctica
Armazens Poço Novo	Fernando Gouveia	Jorge Carvalho Cª L.da	Manuel Miranda Santos	Teixeira & Santos, Lda.
Artur Garcia	Fernando M. Eliziário	Jorge Ferreira L.da	Maria Teixeira e Alvesto	Vicente Silva & Real, L.da
Artur Oliveira Morgado	Figueiredo & Cª (Sobrinho)	José António Luís	Marques L.da	Victorino Horta
Augusto Simões Valério	Flora Universal	José Cândido Sequeira	Matta & Cª	Vidraria Marinha Grande
Aviário S. Domingos	FOC Fáb.Jerónimo Osório Castro	José dos Santos	Mercearia Central	Virgílio Machado
Barros e Mourão	Fonseca S. & Viana	José Fernandes	Moldura Popular	Vitorino Horta
Beatriz da Silva	Fradique da S. Oliveira	José Ferreira	Mumdet & Cª	Viúva A. S. Figueiredo
Cª Portuguesa Higiene	Francisco Inácio de Sousa Sª	José Guilherme	Nucleon	Viúva Vicente F. Morga
Carlos Alves	Francisco Luís	José Luciano S. Teixeira	Orrico Caricchio	C.R.M.E.S

Anexo II: Lista dos materiais equipamentos adquiridos pelo gabinete de ciências naturais do liceu de Passos Manuel

Tabela do anexo II: Registo das aquisições de materiais e equipamentos destinados aos laboratórios de ciências biológicas e geológicas do liceu Passos Manuel						
data	fornecedor	material	custo	Coef.	custo actual	observações
??/07/1914	???	Animais para Zoologia	0,74	3404,92	2519,64	ESPM-LPMSEC/68 01 01.57.04
??/08/1914	???	Animais para Zoologia	1,38	3404,92	4698,79	Ciências
??/08/1914	Companhia Portuguesa Editora	Material para Zoologia	79,70	3404,92	271372,12	Ciências
??/08/1914	Companhia Portuguesa Editora	Material para Zoologia	245,60	3404,92	836248,35	Ciências
Novo ano lect.			327,42	3404,92	1114838,91	
até ??/10/1914	???	6 modelos de eixo de cristal	15,00	3404,92	51073,80	ESPM-LPMSEC/96 01 01.57.03
até ??/10/1914	???	1 coelho, 1 pombo, 1 porquinho da Índia	0,74	3404,92	2519,64	Sem ref. ao gabinete
até ??/10/1914	???	Diversos animais estudo nos exames de 7ª classe	1,38	3404,92	4698,79	Sem ref. ao gabinete
até ??/10/1914	???	Preparação 77 mapas (ciências)	38,50	3404,92	131089,42	Ciências
até ??/10/1914	???	1 manequim e 3 peças anatómicas	245,60	3404,92	836248,35	Sem ref. ao gabinete
até ??/10/1914	???	Classificação e recuperação de exemp. de zoologia	77,50	3404,92	263881,30	Sem ref. ao gabinete
até ??/10/1914	???	Restauração e classificação de exemp. zoológicos	99,80	3404,92	339811,02	Sem ref. ao gabinete
??/10/1914	Augusto Simões Valério	Caixa para rãs	7,50	3404,92	25536,90	Ciências
??/10/1914	Instituto Superior Técnico	Modelos para cristalografia	15,00	3404,92	51073,80	Ciências
??/10/1914	José Cândido Sequeira	100 rãs	2,00	3404,92	6809,84	Ciências
??/11/1914	José dos Santos	Armário para mapas de ciências	28,00	3404,92	95337,76	Ciências
??/11/1914	José dos Santos	Caixa para mineralogia	1,40	3404,92	4766,89	Ciências
??/11/1914	Fábrica de vidros	Frascos para ciências	0,60	3404,92	2042,95	Ciências
??/11/1914	Loja dos milagres	Lenços para ciências	0,30	3404,92	1021,48	Ciências
??/11/1914	???	1 pincel para ciências	0,02	3404,92	68,10	Ciências
??/11/1914	???	Alfinetes	0,20	3404,92	680,98	Ciências
??/11/1914	Edmond Damião	Esqueleto	33,75	3404,92	114916,05	Ciências
??/12/1914	Mercearia Central	2 ovos	0,03	3404,92	102,15	Sem ref. ao gabinete
??/12/1914	Mercearia Central	3 ovos	0,09	3404,92	306,44	Sem ref. ao gabinete
??/12/1914	???	1 goniómetro	7,00	3404,92	23834,44	Sem ref. ao gabinete
??/01/1915	???	Rãs	0,82	3029,34	2484,06	Ciências
??/02/1915	???	1 balanças de Mohr e 1 pinça turmalina	18,50	3029,34	56042,79	Sem ref. ao gabinete
??/02/1915	???	1 balança de Jolly	20,00	3029,34	60586,80	Sem ref. ao gabinete
??/02/1915	???	2 ovos	0,40	3029,34	1211,74	Sem ref. ao gabinete
??/02/1915	Instituto Pasteur	5 lâminas	0,40	3029,34	1211,74	Sem ref. ao gabinete
??/02/1915	???	1 coelho	0,36	3029,34	1090,56	Sem ref. ao gabinete
??/02/1915	???	1 coelho	0,28	3029,34	848,22	Sem ref. ao gabinete
??/02/1915	Casa Totta	Modelos de cristais em madeira	76,74	3029,34	232471,55	Sem ref. ao gabinete
??/02/1915	Guilherme Silva Capelo	Balança de Jolly	20,00	3029,34	60586,80	Ciências
??/02/1915	Paula e Melo	Balança e pinça de turmalina	18,50	3029,34	56042,79	Ciências
??/02/1915	Instituto Pasteur	5 Lâminas	0,40	3029,34	1211,74	Ciências
??/02/1915	???	1 coelho	0,36	3029,34	1090,56	Ciências
??/02/1915	???	1 coelho	0,28	3029,34	848,22	Ciências

??/03/1915	???	Ovos para ciências	0,08	3029,34	242,35	Ciências
??/03/1915	???	Carne para rãs	0,04	3029,34	121,17	Ciências
??/03/1915	Barros e Mourão	Papel para ciências	0,08	3029,34	242,35	Ciências
??/03/1915	???	Alfinetes	0,12	3029,34	363,52	Ciências
??/03/1915	José Cândido Sequeira	Rãs	4,00	3029,34	12117,36	Ciências
??/03/1915	???	Folhas de amoreira	0,24	3029,34	727,04	Ciências
??/03/1915	???	Coelho + pombo	0,54	3029,34	1635,84	Ciências
??/03/1915	???	Carne para rãs	0,03	3029,34	90,88	Ciências
??/03/1915	???	Folhas para bichos de seda	1,12	3029,34	3392,86	Ciências
??/04/1915	???	200 rãs	4,00	3029,34	12117,36	Sem ref. ao gabinete
??/05/1915	???	Frascos para laboratório	17,20	3029,34	52104,65	Sem ref. ao gabinete
??/05/1915	Fábrica de vidros	???	0,95	3029,34	2877,87	Não refere o material adquirido
??/06/1915	José Guilherme	Cobras de água	0,75	3029,34	2272,01	Ciências
??/06/1915	???	Folhas para bichos de seda	1,24	3029,34	3756,38	Ciências
??/06/1915	A. Figueiredo	Aquário das rãs e das cobras – pequenas obras	8,13	3029,34	4544,01	Ciências
??/06/1915	Livraria ?	3 Répteis e anfíbios da Península Ibérica	1,50	3029,34	4544,01	Sem ref. ao gabinete
??/06/1915	Livraria ?	3 Catálogo de peixes em Portugal	1,50	3029,34	4544,01	Sem ref. ao gabinete
??/06/1915	Livraria ?	3 tabelas p/ determinação de mamíferos	0,60	3029,34	1817,60	Sem ref. ao gabinete
??/06/1915	Livraria ?	2 Aves da península Ibérica	3,00	3029,34	9088,02	Sem ref. ao gabinete
??/07/1915	???	Frutos diversos	0,20	3029,34	605,87	Ciências
??/07/1915	???	Folhas para os bichos de seda e flores	0,53	3029,34	1605,55	Ciências
??/07/1915	???	Frutos e flores para os exames	0,12	3029,34	363,52	Ciências
??/07/1915	???	Frutos e flores	0,38	3029,34	1151,15	Sem ref. ao gabinete
??/08/1915	???	Fornecimento de rãs	3,40	3029,34	10299,76	Ciências
Novo ano lect.	???		781,20		2562172,79	
??/11/1915	???	1 Estufa	25,00	3029,34	75733,50	Sem ref. ao gabinete
??/11/1915	J.J. da Silva	Vidros	7,10	3029,34	21508,31	Ciências
??/11/1915	???	Ovos e rãs	0,50	3029,34	1514,67	Ciências
??/12/1915	Livraria ?	Anatomia Comparada	1,80	3029,34	5452,81	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	Livraria ?	Obras completas de Buffon	5,00	3029,34	15146,70	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	Livraria ?	Manipulações de zoologia	1,20	3029,34	3635,21	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	Gabinete de História Natural	Restauro de exemp. zoologia	93,75	3029,34	284000,63	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	???	4 Salamandras	0,40	3029,34	1211,74	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	Livraria Sá da Costa	5 Répteis e anfíbios da Península Ibérica	2,50	3029,34	7573,35	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	Livraria Sá da Costa	8 tabelas p/ determinação de mamíferos	2,40	3029,34	7270,42	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	Livraria Sá da Costa	1 manual sobre Aves	7,50	3029,34	22720,05	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	Livraria Sá da Costa	1 manual sobre Cristalografia	3,08	3029,34	9330,37	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	Livraria Sá da Costa	Notions de Biologie	0,58	3029,34	1757,02	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	Livraria Sá da Costa	Anatomia	0,82	3029,34	2484,06	Sem ref. ao gabinete
??/12/1915	???	Alfinetes e bandeirinhas	0,28	3029,34	848,22	Ciências

??/12/1915	Santos e Alves	Pasta com fitas	0,50	3029,34	1514,67	Ciências
??/12/1915	???	1 faca e 1 sacbo	0,10	3029,34	302,93	Ciências
??/12/1915	Manuel Dias Luís	Drogas e escovas	42,19	3029,34	127807,85	Ciências
??/12/1915	J. M. Goulart	2 aquários	9,00	3029,34	27264,06	Ciências
??/12/1915	???	4 Salamandras	0,40	3029,34	1211,74	Ciências
??/12/1915	???	2 cágados e 7 salamandras	0,90	3029,34	2726,41	Ciências
??/01/1916	???	Rãs	1,16	2479,54	2876,27	Ciências
??/01/1916	???	1 cobra e 6 sapos	1,50	2479,54	3719,31	Ciências
??/01/1916	???	Maipulations de mineralogie	0,50	2479,54	1239,77	Sem ref. ao gabinete
??/02/1916	José Fernandes	1 colecção de minerais	20,00	2479,54	49590,80	Ciências
??/02/1916	???	Ovos e plantas	0,17	2479,54	421,52	Ciências
??/02/1916	Guilherme Silva Capelo	2 flutuadores	0,40	2479,54	991,82	Ciências
??/02/1916	Manuel Dias Luís	Drogas	7,44	2479,54	18447,78	Ciências
??/02/1916	R. F. Firmo	Couvettes	10,00	2479,54	24795,40	Ciências
??/02/1916	???	2 ??? e papel gomado	2,40	2479,54	5950,90	Ciências
??/02/1916	Gilman & L.da	Faixas	0,79	2479,54	1958,84	Ciências
??/02/1916	???	1 canudo de cartão e alfinetes	0,20	2479,54	495,91	Ciências
??/03/1916	???	Rãs	2,84	2479,54	7041,89	Ciências
??/03/1916	???	1 diamante, etc	3,40	2479,54	8430,44	Ciências
??/03/1916	M. Graff Gomes	Colecção de minérios	150,00	2479,54	371931,00	Ciências
??/03/1916	???	Cordão	0,12	2479,54	297,54	Ciências
??/04/1916	???	Levedura de cerveja	0,08	2479,54	198,36	Ciências
??/04/1916	???	Ovos	0,05	2479,54	123,98	Ciências
??/04/1916	???	Folhas de amoreira	0,04	2479,54	99,18	Ciências
??/04/1916	José M. Gomes	Frascos	14,60	2479,54	36201,28	Ciências
??/05/1916	???	Levedura de cerveja	0,05	2479,54	123,98	Ciências
??/05/1916	???	Folhas de amoreira	0,04	2479,54	99,18	Ciências
??/05/1916	Alfredo José de Aquino	Tubos de ensaio	4,50	2479,54	11157,93	Ciências
??/05/1916	???	Mosqueiro	0,58	2479,54	1438,13	Ciências
??/05/1916	???	Lagartixas	1,00	2479,54	2479,54	Ciências
??/05/1916	???	Plantas, levedura	0,11	2479,54	272,75	Ciências
??/05/1916	???	Plantas	0,10	2479,54	247,95	Ciências
??/06/1916	???	48 ??? p/ mineralogia	10,50	2479,54	26035,17	Sem ref. ao gabinete
??/06/1916	???	1 proveta de vidro	0,50	2479,54	1239,77	Ciências
??/06/1916	Almoscarife Matadouro	Sangue	0,04	2479,54	99,18	Ciências
??/06/1916	Ernesto A. Pinho	Cordão	0,14	2479,54	347,14	Ciências
??/06/1916	???	Lagartas	0,40	2479,54	991,82	Ciências
??/06/1916	???	Sangue, leite, etc	0,15	2479,54	371,93	Ciências
??/06/1916	???	Alfinetes	0,30	2479,54	743,86	Ciências
??/06/1916	Manuel G. Carolo	Demonstradores	10,56	2479,54	26183,94	Ciências

??/07/1916	Alfredo Rocha	Gaiola	7,00	2479,54	17356,78	Ciências
Novo ano lect.	???		456,66		1245015,74	Ciências
??/11/1916	Mª Miranda	10 modelos vidro cristalográficos, arranjo e mapas zool.	30,50	2479,54	75625,97	Ciências
??/11/1916	???	Material de mineralogia	4,54	2479,54	11257,11	Ciências
??/11/1916	???	Material de ciências	28,24	2479,54	70022,21	Ciências
??/11/1916	Dias Luís	Material de mineralogia	4,54	2479,54	11257,11	Ciências
??/11/1916	Francisco Luís	Carta geológica e hipsométrica	3,50	2479,54	8678,39	Ciências
??/11/1916	???	Ovos	0,07	2479,54	173,57	Ciências
??/11/1916	Cutelaria Policarpo L.da	Escalpelos, bisturis	1,10	2479,54	2727,49	Ciências
??/11?1916	Livraria ?	Pratical plant	1,40	2479,54	3471,36	Sem ref. ao gabinete
??/11?1916	Livraria ?	zoologia	1,54	2479,54	3818,49	Sem ref. ao gabinete
??/11?1916	Livraria ?	Zoologia descritiva	5,00	2479,54	12397,70	Sem ref. ao gabinete
??/11?1916	Livraria ?	Flora	4,50	2479,54	11157,93	Sem ref. ao gabinete
??/11?1916	Livraria ?	Mamíferos	4,50	2479,54	11157,93	Sem ref. ao gabinete
??/11?1916	Livraria ?	O megasismo de 1755	2,90	2479,54	7190,67	Sem ref. ao gabinete
??/12/1916	???	Sangue de boi	0,16	2479,54	396,73	Sem ref. ao gabinete
??/02/1917	???	Sangue de boi	0,16	1979,41	316,71	Sem ref. ao gabinete
??/02/1917	Joquim A. Ribeiro & Cª L.da	Arranjo de uma lupa	0,90	1979,41	1781,47	Ciências
??/02/1917	João dos Santos	Caixas para minérios	13,00	1979,41	25732,33	Ciências
??/02/1917	???	Rãs	2,40	1979,41	4750,58	Ciências
??/03/1917	António F. F. Mendes	Preparações – ciências naturais	71,90	1979,41	142319,58	Ciências
??/03/1917	???	3 Salamandras	0,36	1979,41	712,59	Ciências
??/03/1917	???	Animais etc.	1,81	1979,41	3582,73	Ciências
??/03/1917	???	2 Cobras de água	0,80	1979,41	1583,53	Ciências
??/03/1917	Alfredo José de Aquino	Frascos	6,12	1979,41	12113,99	Ciências
??/03/1917	Livraria ?	Phylosophie des sciences	0,60	1979,41	1187,65	Sem ref. ao gabinete
??/03/1917	Livraria ?	Estudos de ciências	0,60	1979,41	1187,65	Sem ref. ao gabinete
??/03/1917	Livraria ?	Flora de Portugal	0,17	1979,41	336,50	Sem ref. ao gabinete
??/03/1917	Livraria ?	Anatomie e physiologie	0,50	1979,41	989,71	Sem ref. ao gabinete
??/03/1917	Livraria ?	Zoologia	0,50	1979,41	989,71	Sem ref. ao gabinete
??/03/1917	Livraria ?	Histologia	0,50	1979,41	989,71	Sem ref. ao gabinete
??/04/1917	Almeida Rebelo	2 diamantes	1,20	1979,41	2375,29	Ciências
??/04/1917	Raul de Guimarães	1 modelo de cristal	1,80	1979,41	3562,94	Ciências
??/05/1917	???	Fornecimento para ciências	0,51	1979,41	1009,50	Ciências
??/05/1917	???	Levedura de cerveja	0,09	1979,41	178,15	Ciências
??/05/1917	Raul de Guimarães	Modelos de cristal	5,80	1979,41	11480,58	Ciências
??/05/1917	???	Aquisição de plantas	0,09	1979,41	178,15	Ciências
??/05/1917	Raul de Guimarães	Conserto de modelos de cristal	0,50	1979,41	989,71	Ciências
??/06/1917	???	Alimentação de bichos	0,17	1979,41	336,50	Ciências
??/06/1917	???	Alimentação de bichos	0,37	1979,41	732,38	Ciências

??/06/1917	???	Sustento de bichos	0,14	1979,41	277,12	Ciências
??/06/1917	???	Aquisição de plantas	0,06	1979,41	118,76	Ciências
??/08/1917	Manuel Ferreira Diniz	1 Maçarico	8,00	1979,41	15835,28	ESPM-LPMSEC/68 03 01.57.04
??/08/1917	A. F. Ribeiro	Fita de nastro	0,30	1979,41	593,82	Sem ref. ao gabinete
Novo ano lect.			211,84		465575,24	
??/11/1917	Manuel Ferreira Diniz	Água destilada	0,60	1979,41	1187,65	Sem ref. ao gabinete
??/11/1917	???	150 rãs, alimento p/ rãs e tartarugas	4,09	1979,41	8095,79	Sem ref. ao gabinete
??/11/1917	???	Vasos	0,46	1979,41	910,53	Sem ref. ao gabinete
??/11/1917	Instituto Pasteur	Material de laboratório	12,98	1979,41	25692,74	Sem ref. ao gabinete
??/11/1917	Instituto Pasteur	12 folhaspapel de filtro	0,24	1979,41	475,06	Sem ref. ao gabinete
??/11/1917	Joaquim A. Ribeiro & Cª	1 microscópio mineralógico e preparações	175,12	1979,41	346634,28	Sem ref. ao gabinete
??/11/1917	???	Consertos em instrumentos	35,00	1979,41	69279,35	Sem ref. ao gabinete
??/11/1917	Armazens do Chiado	12 alfinetes de pau	0,12	1979,41	237,53	Sem ref. ao gabinete
??/11/1917	???	vasos	4,77	1979,41	9441,79	Sem ref. ao gabinete
??/12/1917	???	12 salamandras	1,92	1979,41	3800,47	Sem ref. ao gabinete
??/12/1917	J. C. ???	20 ratos brancos	6,40	1979,41	12668,22	Sem ref. ao gabinete
??/01/1918	Manuel Ferreira Diniz	Milho	1,57	1412,26	2217,25	Sem ref. ao gabinete
??/01/1918	Manuel Dias Luís	Drogas, álcool, pincéis	35,09	1412,26	49556,20	Sem ref. ao gabinete
??/01/1918	Manuel Ferreira Diniz	6 salamandras	0,96	1412,26	1355,77	Sem ref. ao gabinete
??/01/1918	F. Gomes Lopes	6 mesas mineralogia	45,00	1412,26	63551,70	Sem ref. ao gabinete
??/01/1918	Manuel Ferreira Diniz	Milho para ratos	0,90	1412,26	1271,03	Sem ref. ao gabinete
??/01/1918	Manuel Ferreira Diniz	Milho para ratos	0,76	1412,26	1073,32	Sem ref. ao gabinete
??/01/1918	Armazens Poço Novo	Alfinetes	0,32	1412,26	451,92	Sem ref. ao gabinete
??/01/1918	Manuel Ferreira Diniz	Milho para ratos	0,60	1412,26	847,36	Sem ref. ao gabinete
??/02/1918	Manuel Ferreira Diniz	4 L. Milho	0,40	1412,26	564,90	Sem ref. ao gabinete
??/02/1918	Manuel Ferreira Diniz	2 ouriços	0,60	1412,26	847,36	Sem ref. ao gabinete
??/02/1918	M. Rosário	7.5 Kg palha de milho	1,50	1412,26	2118,39	Sem ref. ao gabinete
??/02/1918	J. B. Eugénio	1 cesto	0,80	1412,26	1129,81	Sem ref. ao gabinete
??/02/1918	Manuel Ferreira Diniz	Milho e trigo	0,63	1412,26	889,72	Sem ref. ao gabinete
??/02/1918	???	Material de laboratório	10,17	1412,26	14362,68	Sem ref. ao gabinete
??/03/1918	Rolão	Geologie appliqué	1,00	1412,26	1412,26	Sem ref. ao gabinete
??/03/1918		Les abismes de la mer	1,81	1412,26	2556,19	Sem ref. ao gabinete
??/03/1918		Conserto de tesoura	0,20	1412,26	282,45	Sem ref. ao gabinete
??/03/1918	Manuel Ferreira Diniz	Alimento para animais	2,53	1412,26	3573,02	Sem ref. ao gabinete
??/03/1918	Raul Pires	1 Sacarímetro Koriska	25,00	1412,26	35306,50	Sem ref. ao gabinete
??/03/1918	Pedro Frutuoso	1 gaiola para ratos	47,10	1412,26	66517,45	Sem ref. ao gabinete
??/03/1918	???	1 cobra	1,20	1412,26	1694,71	Sem ref. ao gabinete
??/03/1918	Manuel Ferreira Diniz	Alimento para animais	1,91	1412,26	2697,42	Sem ref. ao gabinete
??/04/1918	Manuel Ferreira Diniz	Alimento para animais	3,12	1412,26	4406,25	Sem ref. ao gabinete
??/04/1918	???	Carochas de água	0,60	1412,26	847,36	Sem ref. ao gabinete

??/04/1918	???	3 varetas de vidro e 1 funil	0,17	1412,26	240,08	Sem ref. ao gabinete
??/04/1918	Manuel Ferreira Diniz	Alimento para animais	0,39	1412,26	550,78	Sem ref. ao gabinete
??/04/1918	Manuel Ferreira Diniz	Consertar uma tesoura	0,43	1412,26	1694,71	Sem ref. ao gabinete
??/05/1918	António F. F. Mendes	Preparações	172,90	1412,26	244179,75	Sem ref. ao gabinete
??/05/1918	Manuel Ferreira Diniz	10 L. Milho	2,20	1412,26	3106,97	Sem ref. ao gabinete
??/05/1918	???	Alimento para bichos	2,00	1412,26	2824,52	Sem ref. ao gabinete
??/05/1918	João Antunes Paiva	Alimento p/ ratos, bichos de seda e rolhas de borracha	1,50	1412,26	2118,39	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria	Delage Traité de Zoologie	4,00	1412,26	5649,04	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria Aillaud Betrand	Floras de Portugal	11,20	1412,26	15817,31	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria Ferin	Zoologie	1,06	1412,26	1497,00	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria Ferin	Biologie humaine	1,15	1412,26	1624,10	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria Ferin	Paleontologie humaine	0,68	1412,26	960,34	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria Ferin	Carta n.º 11	0,80	1412,26	1129,81	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria Ferin	Carta n.º 16	0,30	1412,26	423,68	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria Ferin	Carta arredores 14-3-40-33-30-35-2	0,49	1412,26	692,01	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria Ferin	Leitura de cartas topográficas	0,65	1412,26	917,97	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria Ferin	Cartas itinerárias	1,65	1412,26	2330,23	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Livraria Ferin	Carta itinerária n.º 7	0,15	1412,26	211,84	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	João Antunes Paiva	Alimentação ratos branco	1,86	1412,26	2626,80	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	João Antunes Paiva	Aquisição de bichos	3,90	1412,26	5507,81	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Cutelaria Policarpo L.da	Navalhas, escalpelos, tesoura	0,96	1412,26	1355,77	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Alfredo José de Aquino	12 frascos	1,80	1412,26	2542,07	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Senna Botto & Leitão	12 pinças	1,20	1412,26	1694,71	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Figueiredo & Cª (Sobrinho)	22 escalpelos	0,82	1412,26	1158,05	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	Manuel Ferreira Diniz	Pão para ratos	0,21	1412,26	296,57	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	João Antunes Paiva	Alimentação de ratos	2,00	1412,26	2824,52	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	R. F. Firmo	400 cuvetes	8,10	1412,26	11439,31	Sem ref. ao gabinete
??/06/1918	João Antunes Paiva	Alimentação de ratos	2,00	1412,26	2824,52	Sem ref. ao gabinete
??/07/1918	António José Macedo	5 L. Milho	1,30	1412,26	1835,94	Sem ref. ao gabinete
??/07/1918	Pérola Ideal	10 L. Milho	2,80	1412,26	3954,33	Sem ref. ao gabinete
??/08/1918	António G. Cancelinha	10 L. Milho	3,00	1412,26	4236,78	Sem ref. ao gabinete
??/08/1918	João Antunes Paiva	Despesa com os ratos	1,50	1412,26	2118,39	Sem ref. ao gabinete
Novo ano lect.			658,64		1068338,52	
??/09/1918	Artur Oliveira Morgado	Conserto num esqueleto	55,00	1412,26	77674,30	Sem ref. ao gabinete
??/09/1918	João Antunes Paiva	Alimentação de ratos	2,90	1412,26	4095,55	Sem ref. ao gabinete
??/10/1918	António Pereira	12 L. Milho	3,60	1412,26	5084,14	Sem ref. ao gabinete
??/10/1918	Manuel do Rosário	5 Kg palha de milho	2,00	1412,26	2824,52	Sem ref. ao gabinete
??/10/1918	João Antunes Paiva	Alimentação de ratos	2,00	1412,26	2824,52	Sem ref. ao gabinete
??/11/1918	Celestino Figueiredo	4 L. Milho	0,96	1412,26	1355,77	Sem ref. ao gabinete
??/11/1918	João Antunes Paiva	Alimentação de ratos	3,50	1412,26	4942,91	Sem ref. ao gabinete

??/12/1918	António M. Diniz	10 L. Milho	3,00	1412,26	4236,78	Sem ref. ao gabinete
??/12/1918	João Antunes Paiva	Alimentação de ratos	2,00	1412,26	2824,52	Sem ref. ao gabinete
??/01/1919	João B. Ferra	500 gr clorofórmio	2,00	1082,34	2164,68	Sem ref. ao gabinete
??/02/1919	João Antunes Paiva	Alimentação de ratos	4,00	1082,34	4329,36	Sem ref. ao gabinete
??/02/1919	Manuel Menezes	60 L. Milho	18,00	1082,34	19482,12	Sem ref. ao gabinete
??/02/1919	João Antunes Paiva	Alimentação de ratos	2,00	1082,34	2164,68	Sem ref. ao gabinete
??/03/1919	Manuel do Rosário	5 Kg palha	2,80	1082,34	3030,55	Sem ref. ao gabinete
??/03/1919	José Cândido Sequeira	20 salamandras, 55 rãs	40,00	1082,34	43293,60	Sem ref. ao gabinete
??/03/1919	Cruz Sobrinho L.da	Frascos	17,40	1082,34	18832,72	Sem ref. ao gabinete
??/04/1919	Álvaro Campos L.da	1 banho maria	25,00	1082,34	27058,50	Sem ref. ao gabinete
??/04/1919	J. Rego	1000 exemplares minerais	250,00	1082,34	270585,00	Sem ref. ao gabinete
??/04/1919	João Antunes Paiva	Alimentação de ratos	3,50	1082,34	3788,19	Sem ref. ao gabinete
??/04/1919	Jorge Carvalho Cª L.da	18 L. Alcool	31,00	1082,34	33552,54	Sem ref. ao gabinete
??/05/1919	José Mendes Luís	Alimentação de ratos	4,34	1082,34	4697,36	Sem ref. ao gabinete
??/06/1919	José Mendes Luís	Alimento para ratos	4,64	1082,34	5022,06	Sem ref. ao gabinete
??/07/1919	António Lopes dos Santos	Conserto em 3 aparelhos	18,00	1082,34	19482,12	Geografia
Novo ano lect.			497,64		563346,48	
??/09/1919	José Mendes Luís	Alimento para ratos	8,80	1082,34	9524,59	Ciências Naturais
??/09/1919	José Mendes Luís	Alimento para ratos	3,50	1082,34	3788,19	Ciências Naturais
??/11/1919	Manuel Dias Luís	Várias drogas	24,50	1082,34	26517,33	Ciências Naturais
??/11/1919	Álvaro Campos L.da	1 micrótomo, 2 colecções de preparações	162,00	1082,34	175339,08	Ciências Naturais
??/11/1919	José Mendes Luís	Alimento para ratos	4,05	1082,34	4383,48	Ciências Naturais
??/11/1919	J. M. Quintão	5 Kg palha	2,50	1082,34	2705,85	Ciências Naturais
??/11/1919	Manuel Dias Luís	ácidos e drogas	17,24	1082,34	18659,54	Geografia
??/11/1919	Guilherme Silva Capelo	Conserto num aparelho	10,00	1082,34	10823,40	Geografia
??/12/1919	Joaquim Guerra	3 caixas de papel	6,50	1082,34	7035,21	Geografia
??/12/1919	Marques L.da	2 cadeados	5,00	1082,34	5411,70	Ciências Naturais
??/12/1919	Flora Universal	1 pulverizador	16,00	1082,34	17317,44	Ciências Naturais
??/12/1919	José Mendes Luís	Alimento para ratos	6,28	1082,34	6797,10	Ciências Naturais
??/01/1920	Álvaro Campos L.da	Diversos aparelhos	31,80	715,15	22741,77	Ciências Naturais
??/01/1920	Álvaro Campos L.da	Diversos aparelhos	59,10	715,15	42265,37	Ciências Naturais
??/01/1920	José Mendes Luís	Alimento para ratos, 1 alicate e etiquetas	10,06	715,15	7194,41	Ciências Naturais
??/01/1920	Álvaro Campos L.da	1 estufa de banho maria	30,00	715,15	21454,50	Mineralogia
??/01/1920	Raul Martins	Niquelagem	15,00	715,15	10727,25	Geografia
??/02/1920	J. Tempère ???	Diversas preparações	156,47	715,15	111899,52	Ciências Naturais
??/03/1920	José Mendes Luís	Sustento para ratos	5,70	715,15	4076,36	Ciências Naturais
??/03/1920	???	1 binóculo	140,00	715,15	100121,00	Geografia
??/04/1920	José Mendes Luís	Alimento para ratos	4,90	715,15	3504,24	Ciências Naturais
??/04/1920	Cruz Sobrinho L.da	Suportes para funis etc.	45,90	715,15	32825,39	Ciências Naturais
??/04/1920	Ernesto dos Santos	5 gr. clorofórmio	1,00	715,15	715,15	Ciências Naturais

??/04/1920	José Mendes Luís	Alimento para ratos e etc.	12,92	715,15	9239,74	Ciências Naturais
??/04/1920	Cruz Sobrinho L.da	1 microscópio, pinças etc.	64,26	715,15	45955,54	Mineralogia
??/05/1920	Alves	Vitrine e moldura	29,00	715,15	20739,35	Mineralogia
??/05/1920	José António Luís	Palha etc.	2,50	715,15	1787,88	Ciências Naturais
??/05/1920	Inácio dos Santos	Tesouras	4,20	715,15	3003,63	Ciências Naturais
??/06/1920	José Cândido Sequeira	50 salamandras	6,00	715,15	4290,90	Ciências Naturais
??/06/1920	J. S. Pereira	10 L. Vinho	1,60	715,15	1144,24	Ciências Naturais
??/06/1920	José Mendes Luís	Alimento para ratos e etc.	5,88	715,15	4205,08	Ciências Naturais
??/06/1920	Fonseca S. & Viana	Transacção em marcos pra compra de material	375,00	715,15	268181,25	Mineralogia
??/07/1920	???	Despesa de encomenda de Paris	30,80	715,15	22026,62	Ciências Naturais. Compra em França
??/07/1920	???	Pão para ratos	3,00	715,15	2145,45	Ciências Naturais
??/08/1920	José Mendes Luís	Pão para ratos	3,00	715,15	2145,45	Ciências Naturais
Novo ano lect.			1304,46		1030692,97	Ciências Naturais
??/09/1920	Álvaro Campos L.da	Lamelas	4,00	715,15	2860,60	Ciências Naturais
??/09/1920	Álvaro Campos L.da	Ingredientes químicos	120,20	715,15	85961,03	Ciências Naturais
??/09/1920	José Mendes Luís	Pão para ratos	3,00	715,15	2145,45	Ciências Naturais
??/10/1920	José Mendes Luís	Pão para ratos	3,00	715,15	2145,45	Ciências Naturais
??/11/1920	Arnando Pereira	Zinco e estanho	14,92	715,15	10670,04	Ciências Naturais
??/11/1920	Joaquim A. Ribeiro & Cª	Termómetro, etc.	22,00	715,15	15733,30	Ciências Naturais
??/11/1920	José Mendes Luís	Sustento para ratos	4,78	715,15	3418,42	Ciências Naturais
??/12/1920	Cª Portuguesa Higiene	Drogas	32,44	715,15	23199,47	Ciências Naturais
??/12/1920	Cª Portuguesa Higiene	água destilada	6,50	715,15	4648,48	Ciências Naturais
??/12/1920	José Mendes Luís	Peixes	4,00	715,15	2860,60	Ciências Naturais
??/12/1920	José Cândido Sequeira	Rãs, etc.	17,00	715,15	12157,55	Ciências Naturais
??/12/1920	Les fils d'Emile Deyrolle	Material didáctico - cheque de 1242 francos	704,61	715,15	503901,84	Mineralogia
??/01/1921	Dias Luís	Drogas	43,84	466,61	20456,18	Mineralogia
??/01/1921	Manuel Dias Luís	Drogas	287,20	466,61	134010,39	Ciências Naturais
??/01/1921	Manuel Dias Luís	Drogas	72,54	466,61	33847,89	Geografia
??/04/1921	José Mendes Luís	2 aerómetros	5,00	466,61	2333,05	Ciências Naturais
??/05/1921	Álvaro Campos L.da	Penta-cloreto	108,75	466,61	50743,84	Ciências Naturais
??/07/1921	Cruz Sobrinho L.da	Tubos, balões etc.	4,95	466,61	2309,72	Ciências Naturais
Novo ano lect.			1458,73		913403,29	
??/09/1921	J. ? de Oliveira	12 frascos	24,00	466,61	11198,64	Ciências Naturais
??/09/1921	A. Figueiredo	Diversos materiais	14,10	466,61	6579,20	Ciências Naturais
??/10/1921	Dias L.da	Drogas	42,10	466,61	19644,28	Mineralogia
??/10/1921	Gilman L.da	50 chapas etc.	16,05	466,61	7489,09	Mineralogia
??/10/1921	Dias L.da	Garrafas, drogas, etc.	217,80	466,61	101627,66	Ciências Naturais
??/10/1921	José Cândido Sequeira	Rãs	6,00	466,61	2799,66	Ciências Naturais
??/10/1921	José Cândido Sequeira	34 salamandras	6,80	466,61	3172,95	Ciências Naturais
??/10/1921	Simões L.da	Corda, suportes, etc.	54,50	466,61	25430,25	Ciências Naturais

??/12/1921	Dias L.da	Drogas	77,30	466,61	36068,95	Ciências Naturais
??/12/1921	Livraria Sá da Costa	Cartas topográficas	50,00	466,61	23330,50	Geografia
??/01/1922	Carlos Alves	1 moldura	38,00	345,56	13131,28	Mineralogia
??/01/1922	Dias L.da	Alcool, etc.	21,00	345,56	7256,76	Mineralogia
??/01/1922	Cruz Sobrinho L.da	Aparelho, etc.	85,70	345,56	29614,49	Ciências Naturais
??/01/1922	Manuel Joaquim	15 Asterias ?	18,00	345,56	6220,08	Ciências Naturais
??/02/1922	Dias L.da	Artigos de drogaria	16,60	345,56	5736,30	Mineralogia
??/03/1922	J. Henriques Totta L.da	Material didático	9,00	345,56	3110,04	Ciências Naturais
??/03/1922	José Mendes Luís	5 estrelas do mar	20,30	345,56	7014,87	Ciências Naturais
??/06/1922	José Mendes Luís	vasos	1,86	345,56	642,74	Ciências Naturais
??/06/1922	Dias L.da	Azotato de potassa	31,60	345,56	10919,70	Ciências Naturais
??/06/1922	Dias L.da	Alcool, etc.	35,00	345,56	12094,60	Ciências Naturais
??/06/1922	Carlos Alves	1 moldura	45,00	345,56	15550,20	Mineralogia
??/06/1922	Carlos Alves	Caixotes	128,00	345,56	44231,68	Mineralogia
??/0/1923	Dias L.da	Drogas	70,80	345,56	24465,65	Mineralogia
??/05/1922	Carlos Alves	Molduras	313,00	345,56	108160,28	Mineralogia
??/05/1922	Álvaro Campos L.da	Pinças, etc.	183,00	345,56	63237,48	Ciências Naturais
??/06/1922	Guilherme F. Simões	Cordão, etc.	15,30	345,56	5287,07	Mineralogia
??/08/1922		Jornal de Ciências Naturais	10,00	345,56	3455,60	Ciências Naturais
Novo ano lect.			1550,81		597469,99	
??/10/1922	A. F. F. Mendes	Restauração, etc.	462,00	345,56	159648,72	Ciências Naturais
??/11/1922	A. F. F. Mendes	Exemplares de hist. Natural	454,00	345,56	156884,24	Ciências Naturais
??/12/1922	A. F. F. Mendes	Preparações	447,00	345,56	154465,32	Ciências Naturais
??/12/1922	José Mendes Luís	Trabalhos de zoologia	8,80	345,56	3040,93	Ciências Naturais
??/02/1923	José Mendes Luís	Estrelas do mar	17,00	211,50	3595,50	Ciências Naturais
??/03/1923	José Mendes Luís	Sanguessugas, etc.	4,30	211,50	909,45	Ciências Naturais
??/03/1923	Virgílio Machado	Material didático	2143,00	211,50	453244,50	Ciências Naturais
??/03/1923	Álvaro de Campos	Microbianas ?	149,30	211,50	31576,95	Ciências Naturais
??/03/1923	Álvaro de Campos	Preparação Spencer	10,00	211,50	2115,00	Ciências Naturais
??/03/1923	Álvaro de Campos	Drogas	775,05	211,50	163923,08	Ciências Naturais
??/05/1923	José Mendes Luís	8 vasos	6,20	211,50	1311,30	Ciências Naturais
??/06/1923	Dias L.da	Naftalina, etc.	21,40	211,50	4526,10	Mineralogia
??/06/1923	Dias L.da	Alcool	11,00	211,50	2326,50	Geografia
??/08/1923	J. A. Ribeiro & Cª	2 chapas, etc.	117,50	211,50	24851,25	Ciências Naturais
??/08/1923	Dias L.da	1 Kg naftalina	90,80	211,50	19204,20	Ciências Naturais
Novo ano lect.			4717,35		1181623,03	
??/10/1923	Dias L.da	Caixas de fósforos, etc.	109,40	211,50	23138,10	Mineralogia
??/10/1923	Inácio dos Santos	Amolar	23,20	211,50	4906,80	Ciências Naturais
??/10/1923	José Mendes Luís	4 aglomerados	18,70	211,50	3955,05	Ciências Naturais
??/10/1923	Dias, L.da	Alcool, gasolina, etc.	122,60	211,50	25929,90	Ciências Naturais

??/02/1924	José Mendes Luís	Ratos e passarinhos	22,20	178,03	3952,27	Ciências Naturais
??/03/1924	José Mendes Luís	Pombos, etc.	30,00	178,03	5340,90	Ciências Naturais
??/04/1924	Drogaria Universal	100gr de ácido	170,20	178,03	30300,71	Ciências Naturais
??/04/1924	José Mendes Luís	Peixes, etc.	68,00	178,03	12106,04	Ciências Naturais
??/05/1924	Dias, L.da	5 L. Benzina	35,00	178,03	6231,05	Ciências Naturais
??/07/1924	Carlos Silvestre Ferreira	Balança de precisão (1ª prestação)	1500,00	178,03	267045,00	Ciências Naturais
Novo ano lect.			2099,30		382905,81	
??/10/1924	Dias, L.da	Vários produtos químicos	46,40	178,03	8260,59	Mineralogia
??/10/1924	Carlos Silvestre Ferreira	Balança de precisão (2ª prestação)	1500,00	178,03	267045,00	Ciências Naturais
??/01/1925	Manuel J. Teixeira	Sulfato de sódio, de magnésio, etc.	44,00	153,45	6751,80	Mineralogia
??/01/1925	Livraria Sá da Costa	Lamarck, Histoire naturelle des animaux, 2 assinatura	0,00	153,45	0,00	Ciências Naturais
??/01/1925	Ernst Leitz	Lente Steinheil	62,40	153,45	9575,28	Ciências Naturais
??/02/1925	Dias, L.da	Tubo de borracha, álcool	37,30	153,45	5723,69	Mineralogia
??/05/1925	Manuel Lopes	Gelo	10,75	153,45	1649,59	Ciências Naturais
??/05/1925	Manuel Ferreira Diniz	Plantas	11,00	153,45	1687,95	Ciências Naturais
??/06/1925	Livraria Sá da Costa	Várias obras científicas	590,50	153,45	90612,23	Ciências Naturais
??/07/1925	Instituto Pasteur	3 termómetros para estufa	61,00	153,45	9360,45	Mineralogia
Novo ano lect.			2363,35		400666,57	
??/11/1925	Álvaro Campos L.da	Reparação numa colecção botânica	29,00	153,45	4450,05	Ciências Naturais
??/11/1925	José Mendes Luís	Compra de animais etc.	138,10	153,45	21191,45	Ciências Naturais
??/11/1925	José Mendes Luís	Conserto e organização de várias esp. Zoológicas	300,00	153,45	46035,00	Ciências Naturais
??/12/1925	Dias, L.da	Benzina, parafina, álcool sublimado, etc.	189,50	153,45	29078,78	Ciências Naturais
??/03/1926	Fernando Gouveia	Chapa esmaltada	50,00	153,45	7672,50	Mineralogia
??/03/1926	Álvaro Campos L.da	Microscópio de polarização	4032,00	153,45	618710,40	Mineralogia
??/03/1926	Álvaro Campos L.da	Espectrómetro Watson	1686,00	153,45	258716,70	Mineralogia
??/04/1926	Álvaro Campos L.da	Despesas de alfândega pela expedição do espect.	111,00	153,45	17032,95	Mineralogia
??/04/1926	Dias, L.da	Alcool, ácido benzóico, etc.	99,80	153,45	15314,31	Mineralogia
??/04/1926	Dias, L.da	Despesas de alfândega expedição microscópio	133,20	153,45	20439,54	Mineralogia
??/04/1926	Álvaro Campos L.da	Platina móvel circular	580,00	153,45	89001,00	Ciências Naturais
??/04/1926	Álvaro Campos L.da	Despesas de alfândega expedição platina circ.	21,50	153,45	3299,18	Ciências Naturais
??/06/1926	Dias, L.da	Alcool, naftalina, parafina, etc.	150,60	153,45	23109,57	Ciências Naturais
??/06/1926	José Mendes Luís	Preparações de animais, etc.	512,30	153,45	78612,44	Ciências Naturais
??/06/1926	Instituto Pasteur	Cápsulas, balões, etc.	153,00	153,45	23477,85	Ciências Naturais
??/07/1926	Livraria Sá da Costa	Várias obras científicas	969,96	153,45	148840,36	Ciências Naturais
Novo ano lect.			9155,96		1404982,06	Ciências Naturais
??/11/1926	Joaquim A. Ribeiro & Cª L.da	3 trilupas	150,00	153,45	23017,50	Ciências Naturais
??/11/1926	José Mendes Luís	Animais para trabalhos práticos	50,00	153,45	7672,50	Ciências Naturais
??/12/1926	Álvaro Campos L.da	"Dephas primigenius", etc.	358,00	153,45	54935,10	Mineralogia
??/12/1926	F. J. dos Santos	Amolação de escalpelos e tesouras	54,20	153,45	8316,99	Ciências Naturais
??/01/1927	José Mendes Luís	Animais para trabalhos práticos	35,00	153,45	5370,75	Ciências Naturais

??/02/1927	José Mendes Luís	Animais para dissecação	15,00	153,45	2301,75	Ciências Naturais
??/02/1927	D'Orey Antunes	7 sobejos de pitch-pine e frete	135,00	153,45	20715,75	Ciências Naturais
??/02/1927	Dias, L.da	Gasolina, algodão, álcool, etc.	261,16	153,45	40075,00	Ciências Naturais
??/02/1927	José Mendes Luís	1 Diamante para cortar vidros circulares	80,00	153,45	12276,00	Ciências Naturais
??/02/1927	Alvaro Campos L.da	4 tubos de vidro para dissecação	50,00	153,45	7672,50	Ciências Naturais
??/03/1927	D'Orey Antunes	1 prancha de pitch-pine e frete	111,00	153,45	17032,95	Ciências Naturais
??/03/1927	José Mendes Luís	Animais para dissecação	50,00	153,45	7672,50	Ciências Naturais
??/04/1927	José Mendes Luís	Animais para dissecação	45,00	153,45	6905,25	Ciências Naturais
??/05/1927	José Mendes Luís	Animais para dissecação	50,00	153,45	7672,50	Ciências Naturais
??/05/1927	Dias, L.da	Sabão, escovas, algodão, etc.	58,00	153,45	8900,10	Ciências Naturais
??/05/1927	D'Orey Antunes	5 sobejos de pitch-pine	283,20	153,45	43457,04	Ciências Naturais
??/06/1927	Dias, L.da	Álcool, sabonetes e algodão	86,00	153,45	13196,70	Mineralogia
??/06/1927	José Mendes Luís	Animais para dissecação	62,00	153,45	9513,90	Ciências Naturais
??/06/1927	José Mendes Luís	Animais para dissecação	30,00	153,45	4603,50	Ciências Naturais
??/06/1927	Dias, L.da	Flit, álcool, sabonetes, etc.	81,30	153,45	12475,49	Ciências Naturais
??/06/1927	José Mendes Luís	Várias reparações de material	150,00	153,45	23017,50	Ciências Naturais
??/07/1927	José Mendes Luís	Alimentação da cegonha	31,00	153,45	4756,95	ESPM-LPMSEC/68 04 01.57.04
??/08/1927	José Mendes Luís	Alimentação da cegonha	31,00	153,45	4756,95	Ciências Naturais
Novo ano lect.			2256,86		346315,17	
??/09/1927	Dias, L.da	Álcool, espanador, etc.	94,40	153,45	14485,68	Mineralogia
??/09/1927	Albano Pereira Rodrigues	10 lousas	330,00	153,45	50638,50	Ciências Naturais
??/09/1927	José Mendes Luís	Alimentação da cegonha	30,00	153,45	4603,50	Ciências Naturais
??/10/1927	João dos Reis Taru	Rãs, salamandras e cágados	124,00	153,45	19027,80	Ciências Naturais
??/11/1927	F. J. dos Santos	Amolar 15 escalpelos	22,50	153,45	3452,63	Ciências Naturais
??/11/1927	D'Orey Antunes	1 prancha de pitch-pine	76,65	153,45	11761,94	Ciências Naturais
??/11/1927	J. P Gomes, L.da	1 vidro polido com as arestas boleadas	75,00	153,45	11508,75	Ciências Naturais
??/11/1927	Alvaro Campos L.da	24 tinas de ferro esmaltado	672,00	153,45	103118,40	Ciências Naturais
??/11/1927	Magina, Matos & Lima L.da	Serrar e moL.dar aparelho	24,00	153,45	3682,80	Ciências Naturais
??/11/1927	António Cabral	31 preparações microscópicas	155,00	153,45	23784,75	Ciências Naturais
??/11/1927	Dias, L.da	Álcool, Flit, etc.	103,60	153,45	15897,42	Ciências Naturais
??/12/1927	Instituto Pasteur	12 tubos de ensaio	28,80	153,45	4419,36	Ciências Naturais
??/12/1927	Rádio-Victoria	4 eltos DMCR e 1 ferro soL.dar	145,00	153,45	22250,25	Ciências Naturais
??/12/1927	J. Cristovão, L.da	1 Mola inglesa	65,00	153,45	9974,25	Ciências Naturais
??/01/1928	Alvaro Campos L.da	Escalpelos, pinças e tesouras	246,00	153,45	37748,70	Ciências Naturais
??/01/1928	Vicente Silva & Real, L.da	Produtos químicos	204,20	153,45	31334,49	Ciências Naturais
??/01/1928	Pathé-Baby Portugal, L.da	1 cinematógrafo	1232,08	153,45	189062,68	Ciências Naturais
??/01/1928	José Mendes Luís	Animais e material de dissecação	100,00	153,45	15345,00	Ciências Naturais
??/01/1928	D'Orey Antunes	1 prancha de pitch-pine	671,50	153,45	103041,68	Ciências Naturais
??/01/1928	Pathé-Baby Portugal, L.da	9 filmes	93,08	153,45	14283,13	Ciências Naturais
??/01/1928	A. Jalles	25 preparações	154,00	153,45	23631,30	Ciências Naturais

??/02/1928	Julio Worm	1 epidiascópio	6500,00	153,45	997425,00	Ciências Naturais
??/02/1928	Pimentel & Casquillho L.da	1 pantógrafo e tripé	440,00	153,45	67518,00	Geografia
??/02/1928	Julio Worm	1 máquina fotográfica e tripé	2920,00	153,45	448074,00	Geografia
??/02/1928	Julio Worm	1 Aparelho de projecções	6101,00	153,45	936198,45	Ciências Naturais
??/03/1928	Casa Palissy Galvani	Mat. Para lanterna de projecção	277,90	153,45	42643,76	Ciências Naturais
??/03/1928	Dias, L.da	Parafina, álcool puro, etc.	167,60	153,45	25718,22	Ciências Naturais
??/03/1928	Dias, L.da	Flit e amido	61,50	153,45	9437,18	Ciências Naturais
??/03/1928	Pathé-Baby Portugal, L.da	1 motor e 2 lâmpadas	217,85	153,45	33429,08	Ciências Naturais
??/03/1928	Livraria Férrin	Cartas topográficas, 2 pantógrafos, etc.	297,50	153,45	45651,38	Geografia
??/03/1928	Costa Camilo & L.da	1 alto-falante, amplificador, etc.	1322,00	153,45	202860,90	Geografia
??/04/1928	José Mendes Luís	Instalar epidiscópio e cinema	215,00	153,45	32991,75	Ciências Naturais
??/04/1928	José Mendes Luís	Preparações microscópicas Casa "Laborde"	196,30	153,45	30122,24	Ciências Naturais
??/04/1928	Álvaro Campos L.da	Colecção de carvões, mármore, etc.	663,50	153,45	101814,08	Mineralogia
??/05/1928	José Mendes Luís	Despacho 1 mapa zoológico	14,30	153,45	2194,34	Ciências Naturais
Novo ano lect.			24041,26		3689131,35	
??/11/1928	José Marques de Sousa	8 caixas para dispositivos	417,70	153,45	64096,07	Ciências Naturais
??/11/1928	Amadeu Crispim Duarte	Quadro de projecção, etc.	363,80	153,45	55825,11	Ciências Naturais
	Dias, L.da	Alcool, martelos, água-raz, etc.	211,50	153,45	32454,68	Geografia
	Julio Worm	Tinas, prensas, etc.	336,10	153,45	51574,55	Geografia
??/01/1929	José Ferreira	1 aparelho de plateu, etc.	0,00	153,45	0,00	Geografia
	Pimentel & Casquillho L.da	Teodolito escolar	888,77	153,45	136381,76	Geografia
??/01/1929	Viúva A. S. Figueiredo	Aparelho de ferro e metal (filtro)	395,80	153,45	60735,51	Ciências Naturais
??/01/1929	Álvaro Campos L.da	6 micrótomos e 6 navalhas	396,00	153,45	60766,20	Ciências Naturais
??/01/1929	Dias, L.da	Alcool, sarja branca, flit, sabão, etc.	172,30	153,45	26439,44	Ciências Naturais
??/01/1929	Viúva Vicente F. Morga	2 pesos de ferro fundido	62,00	153,45	9513,90	Ciências Naturais
??/01/1929	Dias, L.da	Alcool puro, sabonetes, tubo de borracha, etc.	72,90	153,45	11186,51	Mineralogia
??/02/1929	Álvaro Campos L.da	Despesas alfandegárias c/ microscópio	118,20	153,45	18137,79	Mineralogia
??/02/1929	Orrico Caricchio	Reparação de autoclave, etc.	725,00	153,45	111251,25	Ciências Naturais
??/02/1929	Orrico Caricchio	Conserto de tanque (fundo novo, etc.)	235,00	153,45	36060,75	Ciências Naturais
??/02/1929	João dos Reis Taru	100 rãs e 30 salamandras	95,00	153,45	14577,75	Ciências Naturais
??/02/1929	Casa Moquenco	3 lâmpadas Pathé Baby	45,00	153,45	6905,25	Ciências Naturais
??/02/1929	Álvaro Campos L.da	200 lamelas e giz colorido	132,00	153,45	20255,40	Ciências Naturais
??/03/1929	Joaquim A. Ribeiro & Cª	1 pluviómetro	130,00	153,45	19948,50	
??/03/1929	Instituto Pasteur	1 Modelo dum cérebro	94,80	153,45	14547,06	Ciências Naturais
??/03/1929	Pathé-Baby Portugal, L.da	7 filmes instrutivos	101,00	153,45	15498,45	Ciências Naturais
??/04/1929	Dias, L.da	Alcool, sabonetes, giz, etc.	115,20	153,45	17677,44	Mineralogia
??/04/1929	Inst. Geográfico e Cadastral	Carta de São Miguel	15,00	153,45	2301,75	Geografia
??/04/1929	Dias, L.da	Alcool, flit e algodão, etc.	186,00	153,45	28541,70	Ciências Naturais
??/05/1929	Guilherme Silva Capelo	4 aparelhos de vidro para demonstrações	50,00	153,45	7672,50	Geografia
??/06/1929	Joaquim A. Ribeiro & Cª	Anemometro e instalação	5500,00	153,45	843975,00	Geografia

??/06/1929	Joaquim A. Ribeiro & Cª	Evaporimetro de Piche	35,00	153,45	5370,75	Géografia
??/06/1929	Duarte E. Moniz	12 bases madeira pª pranchas	36,00	153,45	5524,20	Ciências Naturais
Novo ano lect.			10930,07		1677219,24	
29-01-1936		I Anfioxo	10,00	153,45	1534,50	ESPM-LPMSEC/11 01 01.54.05
06-03-1936	Liceu Camões	Animais embalsamados, a seco e em álcool:				ESPM-LPMSEC/12 01 01.54.05
		Macaco pequeno	90,00	153,45	13810,50	Dir. Geral Ensino Secundário
		Toupeira	12,00	153,45	1841,40	
		Morcego	12,00	153,45	1841,40	
		Ouriço cacheiro	18,00	153,45	2762,10	
		Coelho bravo	20,00	153,45	3069,00	
		Coruja das torres	18,00	153,45	2762,10	
		Milhafre	18,00	153,45	2762,10	
		Picapau	18,00	153,45	2762,10	
		Pardal	8,00	153,45	1227,60	
		Andorinha	8,00	153,45	1227,60	
		Estorninho	10,00	153,45	1534,50	
		Melro	10,00	153,45	1534,50	
		Pombo bravo	18,00	153,45	2762,10	
		Perdiz	18,00	153,45	2762,10	
		Garça real	70,00	153,45	10741,50	
		Galinholá	20,00	153,45	3069,00	
		Alcaravão	20,00	153,45	3069,00	
		Bicoinha	15,00	153,45	2301,75	
		Pato bravo real	30,00	153,45	4603,50	
		Lagarto a seco	20,00	153,45	3069,00	
		Cágado em álcool	10,00	153,45	1534,50	
		Osga em álcool	10,00	153,45	1534,50	
		Víbora em álcool	30,00	153,45	4603,50	
		Rã em álcool	10,00	153,45	1534,50	
		Salamandra em álcool	10,00	153,45	1534,50	
		Sapo em álcool	10,00	153,45	1534,50	
		Sôlha	20,00	153,45	3069,00	
		Enguia	10,00	153,45	1534,50	
		Sardinha	5,00	153,45	767,25	
		Raia a seco	15,00	153,45	2301,75	
		Cação a seco	15,00	153,45	2301,75	
		Barbo a seco	18,00	153,45	2762,10	
		Lampreia	40,00	153,45	6138,00	
		Choco em álcool	20,00	153,45	3069,00	
		Caracol em álcool	15,00	153,45	2301,75	

		Lesma em álcool	15,00	153,45	2301,75	
		Ostra em álcool	15,00	153,45	2301,75	
		Mexilhão em álcool	10,00	153,45	1534,50	
		Escolopendra em álcool	10,00	153,45	1534,50	
		Lacrau em álcool	10,00	153,45	1534,50	
		Aranha dos jardins em álcool	10,00	153,45	1534,50	
		Caranguejo grande a seco	20,00	153,45	3069,00	
		Lagostim a seco	15,00	153,45	2301,75	
		Sanguessuga em álcool	10,00	153,45	1534,50	
		Minhoca da terra em álcool	8,00	153,45	1227,60	
		Solitária em álcool	40,00	153,45	6138,00	
		Estrelas do mar a seco	10,00	153,45	1534,50	
		Ouriço do mar em álcool	20,00	153,45	3069,00	
		Anêmona do mar em álcool	10,00	153,45	1534,50	
Novo ano lect.			904,00		138718,80	
??/??/1937	António Pais	Amolação de instrumentos	62,00	149,01	9238,62	ESPM-LPMSEC/222 01 01.57.03
??/??/1937	Gaiotas L.da	Frascos de vidro	11,00	149,01	1639,11	
??/??/1937	João dos Reis Taru	Peixes, rãs e lagartixas	138,50	149,01	20637,89	
Novo ano lect.			211,50		31515,62	
22-01-1940		10 mapas p/ ensino biologia	2650,00	125,40	332310,00	ESPM-LPMSEC/11 01 01.54.05
Novo ano lect.			2650,00		332310,00	
16-03-1943	Dias L.da	3 L álcool	28,20	81,88	2309,02	ESPM-LPMSEC/80 01 01.36.03
08-06-1943	Senna Botto & Leitão	Niquelagem duma pinça	?			Sem ref. ao gabinete
31-08-1943	Senna Botto & Leitão	Consertar um aerómetro	25,00	81,88	2047,00	Existem requisições com referência
Novo ano lect.			53,20		4356,02	mat. lab. mas s/ indicar qual.
11-11-1943	Dias L.da	3 folhas ??? n.º 3	6,00	81,88	491,28	não foram transcritas.
07-12-1943	Papelaria Veneza	Arranjo mapas geol.Port.	110,00	81,88	9006,80	Sem ref. ao gabinete
09-06-1944	Sanitas L.da	4 buretas de Mohr grad.	88,00	69,52	6117,76	Sem ref. ao gabinete
09-06-1944	Sanitas L.da	6 pinças de mad. tubos	18,00	69,52	1251,36	Sem ref. ao gabinete
Novo ano lect.			222,00		16867,20	Sem ref. ao gabinete
05-09-1944	Pimentel & Casquillo L.da	1 Bússola de inclinação	100,00	69,52	6952,00	Sem ref. ao gabinete
03-03-1945	Manuel A. F. Callado & Cª L.da	2 folhas lisas papel n.º 1	1,20	69,52	83,42	ESPM-LPMSEC/80 03 01.36.03
		2 idem para n.º 2	3,50	69,52	243,32	Sem ref. ao gabinete
		2 envelopes porpurina alumínio	8,00	69,52	556,16	Conservação aparelhos
03-03-1945	Manuel A. F. Callado & Cª L.da	10 L espírito essencial	125,00	69,52	8690,00	Gab. de Física, Química e C. Naturais
03-03-1945	Dias, L.da	1 L de Flit	20,00	69,52	1390,40	Conservação de exemplares
Novo ano lect.			257,70		17915,30	Sem ref. ao gabinete
15-10-1945	Dias, L.da	1 L de Flit	26,50	69,52	1842,28	Sem ref. ao gabinete
29-10-1945	Dias, L.da	1 frasco de Flit	26,50	69,52	1842,28	2ª remessa
19-11-1945	Dias, L.da	1 Kg glicerina puríssima	40,00	69,52	2780,80	Sem ref. ao gabinete

		1 Kg glicerina pura n.º 2	32,00	69,52	2224,64	
		1 frasco Flit	22,50	69,52	1564,20	
		2 m tubo borracha vermelha	12,00	69,52	834,24	
05-12-1945	Casa João Viegas		195,00	69,52	13556,40	Conservação de exemplares
27-12-1945	Liceu Pedro Nunes	Reparação quadros mostruários	200,00	69,52	13904,00	Gab. de mineralogia
02-03-1946	Dias, L.da	1 L formol	20,00	69,52	1390,40	Cons. dos exemplares de zoologia
29-03-1946	Dias, L.da	1 L álcool puro	11,95	69,52	830,76	Sem ref. ao gabinete
15-06-1946	Casa João Viegas	Arranjo de 2 tubos	50,00	69,52	3476,00	de folha, diafr. c/ seta perfuradora
01-08-1946	Casa João Viegas	Consertar um bico de gás	28,00	69,52	1946,56	espelhar um tuboaparelho do Gab.
09-08-1946	Manuel A. F. Callado & Cª L.da	1 bomba azul	85,50	69,52	5943,96	Conservação de bichos
Novo ano lect.			749,95		52136,52	
24-09-1946	Dias, L.da	Cabeça de fogão de petróleo	18,00	69,52	1251,36	Gab. Geografia
07-10-1946	Anibal Marinho	10 fechaduras em móveis	25,00	69,52	1738,00	Gainete. de Ciências e Mineralogia
10-10-1946	Anibal Marinho	Aprov. de tabuleiros para modelos	215,00	69,52	14946,80	Divisões e grades. Gab. de Miner.
01-11-1946	Adelino dos Santos Araújo	1 dúzia de pastas de algodão	60,00	69,52	4171,20	Mostruários exemplares de Miner.
03-01-1947	Vitorino Horta	12 peças de nastro para atar mapas	12,00	69,52	834,24	ESPM-LPMSEC/80 04 01.36.03
21-01-1947	Dias, L.da	1 pacote tinta raposa a frio	1,60	69,52	111,23	Para reparar os quadros de botânica
08-02-1947	Livraria Portugal	1 glossário biológico	170,00	69,52	11818,40	Sem ref. ao gabinete
02-06-1947	R. F. Firmo	300 cuvetes em cartão	127,00	69,52	8829,04	coloc.de minerais dos mostruários
14-06-1947	R. F. Firmo	350 cuvetes em cartão	133,00	69,52	9246,16	coloc.de minerais dos mostruários
Novo ano lect.			761,60		52946,43	
12-12-1947	Dias, L.da	5 L álcool	60,00	69,52	4171,20	Sem ref. ao gabinete
01-07-1947	Construtora vidreira L.da	Colocação 2 escaparates	39,50	69,52	2746,04	Gab. de Ciências
Novo ano lect.			99,50		6917,24	Sem ref. ao gabinete
??/??1948	???	1 micróto	150,00	69,52	10428,00	s/ cota atribuída
??/??1948	???	10 Lâmparina de álcool	80,00	69,52	5561,60	
??/??1948	???	4 cápsulas de ferro esmaltado, 500 gr.	190,00	69,52	13208,80	Sem ref. ao gabinete.
??/??1948	???	12 lupas vidro orgânico	37,80	69,52	2627,86	Sem ref. ao gabinete.
??/??1948	???	1 micróto de mão	150,00	69,52	10428,00	Sem ref. ao gabinete.
??/??1948	???	6 escalpelos chatos	105,00	69,52	7299,60	Sem ref. ao gabinete.
??/??1948	???	2 agulhas de dissecação	36,00	69,52	2502,72	Sem ref. ao gabinete.
??/??1948	???	6 pinças de dissecação	126,00	69,52	8759,52	Sem ref. ao gabinete.
??/??1948	???	1 ansa em platina c/ cabo de vidro	38,00	69,52	2641,76	Sem ref. ao gabinete.
15-10-1948	Soc. Port. de Electricidade L.da	Reparação máquina projecção	550,00	69,52	38236,00	Gab. de Geografia
20-11-1948	Papelaria Veneza	500 cartões 8 x 12 ficheiro	25,00	69,52	1738,00	Sem ref. ao gabinete
22-11-1948	António F. F. Mendes	Restauração de 47 preparações	329,00	69,52	22872,08	via húmida, subst. líq. cons. Ved.
07-12-1948	Farmácia Barral	10 folhas papel filtro Francis	5,50	69,52	382,36	Gab. de Geografia
		2 caixas lâminas esmeriladas alemãs	36,00	69,52	2502,72	Sem ref. ao gabinete
		6 caixas lâm. escavadas	15,60	69,52	1084,51	Vidro americano
		1 caixa lamelas 18 x 18	53,00	69,52	3684,56	

		10 pipetas Pasteur	5,00	69,52	347,60	
		1 pipeta 3 cc em 1/100	30,00	69,52	2085,60	Vidro alemão
		1 pipeta c/ traço 3 cc comp. esfera	7,00	69,52	486,64	
		3 cadinhos forma baixa	12,00	69,52	834,24	
		1 proveta graduada 5 cc	10,00	69,52	695,20	
		1 pinça dissecação	22,00	69,52	1529,44	
		1 caixa vidro p.lâmi. forma baixa	35,00	69,52	2433,20	vidro Kamble
		1 tina 7.5 cc altura – 15 comp. 8 c.	35,00	69,52	2433,20	
		3 anéis de vidro	15,00	69,52	1042,80	
		1 pinça para lamelas	30,00	69,52	2085,60	
		1 ??? em platina cabo vidro	38,00	69,52	2641,76	
		3 tubos	54,00	69,52	3754,08	
		6 vidros relógio 40 m/m	7,20	69,52	500,54	
		1 funil vidro 200 gr.	5,00	69,52	347,60	
		1 cápsula de Pars	16,00	69,52	1112,32	
		1 cápsula perfurada 50 m/m diâmetro	20,00	69,52	1390,40	
		2 cáps. porosas 50 m/m diâm.	50,00	69,52	3476,00	
		1 seringa 2 cc	12,00	69,52	834,24	
		6 agulhas 30 7/10	9,00	69,52	625,68	
		½ Kg vareta de vidro peq. Sort.	15,00	69,52	1042,80	
		4 frascos c/ gotas amarelos longos	13,20	69,52	917,66	
		3 frascos c/ gotas 50 cc	19,50	69,52	1355,64	Vidro alemão
		1 frasco de Bálsamo do Canadá	45,00	69,52	3128,40	
		1 Câmara de Kock para cultura	80,00	69,52	5561,60	
		1 pacote de algodão cardado	17,00	69,52	1181,84	
02-02-1949	Dias, L.da	3 L álcool des. 90º	39,00	69,52	2711,28	Gab. de Geografia
15-02-1949	J. Ferreira & Santos	Reparação 4 aquários	132,00	69,52	9176,64	Colocação de rede sintética
23-02-1949	Farmácia Barral	6 placas vidro 40 x 40	15,00	69,52	1042,80	Gab. de Geografia
		3 placas vidro 80 x 60 m/m	25,50	69,52	1772,76	Vidro desp. c/ bordos esmerilados
		100 gr. cloreto magnésio	5,50	69,52	382,36	
		100 gr. sulfato magnésio	1,60	69,52	111,23	
		100 ácido priânico ???	18,00	69,52	1251,36	
		100 bicloreto mercúrio	14,00	69,52	973,28	
		1 Kg ácido nítrico	33,00	69,52	2294,16	
		250 gr. alúmen		69,52	69,52	
		150 gr. Amoníaco	1,50	69,52	104,28	
24-02-1949	Farmácia Barral	1 Kg cloreto de cálcio cristalizado	32,00	69,52	2224,64	Gab. de Geografia
2/ 03 1949	Farmácia Barral	12 frascos amarelos 100 cc	84,00	69,52	5839,68	ESPM-LPMSEC/80 05 01.36.03
		10 conta-gotas bico pato amar. 50 gr.	55,00	69,52	3823,60	Gab. de Geografia
		7 conta-gotas de 10 gr. amarelos	23,10	69,52	1605,91	

		20 pipetas conta-gotas	12,00	69,52	834,24	
		1 cápsula porcelana	13,00	69,52	903,76	
11-03-1949	Dias L.da	3 maços algodão	13,50	69,52	938,52	Gab. de Geografia Mat. experiências
18-03-1949	Joaquim A. Ribeiro & Cª	Rep. de microscópios Reichert, Zeiss e 1 lupa	225,00	69,52	15642,00	Limpeza, lubrificação e afinação
02-05-1949	Antônio F. F. Mendes	Trab. de cons. reparação	2 475,00	69,52	69,52	Exemplares (secção de zoologia)
02-06-1949	Dias, L.da	1 bomba verde	80,00	69,52	5561,60	Cons. de exemplares de zoologia
03-06-1949	J. Ferreira & Santos	Móvel para arrumação de mapas	1360,00	69,52	94547,20	Gab. de mineralogia
04-06-1949	Farmácia Barral	1 funil kimble 7 cm diâmetro	15,50	69,52	1077,56	Gab. de Geografia
		50 lâminas para microscópio	15,00	69,52	1042,80	
		11 lâminas gota pendente Kimble	28,60	69,52	1988,27	
		3 caixas de vidro nacional 10 cm diâmetro	30,00	69,52	2085,60	
		1 cristalizador sem tampa 10 cm x 6	15,00	69,52	1042,80	
		2 cristalizadores com tampa 4 cm x 23 Kim.	22,00	69,52	1529,44	
		2 cristal. c/ tampa 3 cm x 2 cm Kimble	22,00	69,52	1529,44	
		1 cristaliz./ tampa 5 cm x 24 cm Link	7,50	69,52	521,40	
		1 cristaliz., s/ tampa c/ bico 3 x 3 cm	6,50	69,52	451,88	
		1 pesa filtros cilíndricos 4 x 5	36,00	69,52	2502,72	
		1 pesa filtros cilíndricos 3 x 6	27,00	69,52	1877,04	
		5 varetas vidro 20 cm Kimble	4,00	69,52	278,08	
		15 varetas vidro 12.5cm Kimble	7,50	69,52	521,40	
		1 conta gotas Kimble	15,00	69,52	1042,80	
		1 suporte para tubos	48,00	69,52	3336,96	
06-06-1949	Dias L.da	2 maços algodão hidrófilo	9,00	69,52	625,68	Gab. de Geografia
		1 ½ L álcool puro	19,50	69,52	1355,64	Gab. de Ciências Naturais
Novo ano lect.			5039,60		350492,03	
15-09-1949	Dias L.da	1 garrafão água destilada	5,00	69,52	347,60	
		1 L álcool absoluto	13,00	69,52	903,76	
		1 embalagem clorofórmio	60,00	69,52	4171,20	
		1 idem éter puro	60,00	69,52	4171,20	
		1 idem glicerina pura	40,00	69,52	2780,80	
		12 caixas de alfinetes	20,00	69,52	1390,40	
22-09-1949	Dias, L.da	1 garrafão álcool puro	65,00	69,52	4518,80	
		1 embalagem 500gr. Xilar	17,50	69,52	1216,60	
		50 folhas papel de filtro	50,00	69,52	3476,00	
		2 caixas alfinetes cabeça preta	50,00	69,52	3476,00	
01-10-1949	Dias, L.da	1 bomba verde	80,00	69,52	5561,60	Cons. de espécies zoológicas
24-11-1949	Dias, L.da	3 L álcool puro	34,00	69,52	2363,68	Gab. de Geografia
29-11-1949	Farmácia Barral	¼ litro de Bentos – nutrient agar ???	101,00	69,52	7021,52	Gab. de Geografia
		8 vidros c/ gotas amarelos pipeta	30,40	69,52	2113,41	
21-12-1949	Dias, L.da	2 bombas verdes	160,00	69,52	11123,20	conservação modelos de zoologia

26-12-1949	Vidraria Marinha Grande	140 tubos de ensaio	210,00	69,52	14599,20	Vários laboratórios
26-12-1949	Dias, L.da	5 L álcool puro	65,00	69,52	4518,80	Não refere qual Gab.
		1 Kg cloreto de sódio	20,00	69,52	1390,40	
		1 embalagem éter puro	60,00	69,52	4171,20	
10-01-1950	Senna, Botto & Leitão, L.da	Fabrico 3 molas de arame de bronze fosforoso	37,00	69,52	2572,24	Gab. de mineralogia. Cons.balança
17-01-1950	Construtora Vidreira, L.da	Espelhar 1 vidro dos 2 lados	10,00	69,52	695,20	Gab. de C. Nat. Arranjo máq. Projec.
		Espelhar 1 vidro 1 lado	7,50	69,52	521,40	ref. a descent.lavatórios gab. Ciên.
11-02-1950	Dias, L.da	1 embalagem clorofórmio	60,00	69,52	4171,20	Gab. de Ciências
06-03-1950	Joaquim A. Ribeiro & Cª	100 folhas papel filtro	150,00	69,52	10428,00	Não refere qual Gab.
01-04-1950	João dos Reis Taru	Sapos, lagartos, salamandras e cobras	125,00	69,52	8690,00	Gab. de Ciências
15-04-1950	Aníbal da Conceição Santos	56 preparações microscópicas de botânica	560,00	69,52	38931,20	Gab. de Ciências mat. pouca duração
18-04-1950	João dos Reis Taru	Fornecimento batráquios e répteis	125,00	69,52	8690,00	Gab. de Ciências
01-06-1950	João dos Reis Taru	Fornecimento vários animais (rãs, peixes, etc.)	37,50	69,52	2607,00	para experiências
03-06-1950	Senna Botto & Leitão, L.da	3 cadeados	13,50	69,52	938,52	Gab. de Ciências
		6 pittons para móveis	3,00	69,52	208,56	
20-06-1950	Farmácia Barral	3 tubos de ensaio Kimble 250 x 20 mm	20,40	69,52	1418,21	Gab. de Geografia
		6 tubos 150 x 16 mm	10,80	69,52	750,82	
		4 cápsulas de porcelana VA n.º 111	52,00	69,52	3615,04	
		2 cristalizadores vidro 86 x 50 c/ tampa	20,00	69,52	1390,40	
		4 tinas rectangulares vidro 19 x 11 x 55	150,00	69,52	10428,00	
		2 copos de p. p. 250 cc f. Baixa	28,00	69,52	1946,56	
		5 pinças em madeira tubos de ensaio	20,00	69,52	1390,40	
Novo ano lect.			2570,60		178708,11	
25-08-1950	Aníbal Conceição dos Santos	36 preparações de zoologia	900,00	69,52	62568,00	Gab. de Ciênciasmat.l cons. corrente
		9 preparações botânica	90,00	69,52	6256,80	
04-11-1950	R. F. Firmo	200 caixas para de modelos de mineralogia	120,00	69,52	8342,40	Gab. de Ciências
24-11-1950	Dias, L.da	3 L álcool puro	9,00	69,52	625,68	Dias, L.da
		1 ácido sulfúrico	10,00	69,52	695,20	Indic. compra nastro rep. mapas
		1 idem clorídrico	10,00	69,52	695,20	
16-12-1950	Ilídio Neves	Reparação numa máquina de projecção Pathé	220,00	69,52	15294,40	Gab. de Ciências
08-01-1951	Senna Botto & Leitão	6 cadeados n.º 20 e 12 pitones	30,60	63,75	1950,75	Escaparates museu de mineralogia
28-01-1951	Dias, L.da	2 maços algodão	9,00	63,75	573,75	Gab. de Ciências - laboratório
		5 L álcool puro	65,00	63,75	4143,75	
		3 álcool puro desnaturado	33,00	63,75	2103,75	
		1 Kg óleo linhaça	24,00	63,75	1530,00	
28-01-1951	Dias, L.da	1 bomba verde DDT	80,00	63,75	5100,00	Conservação de exemplares animais
17-04-1951	Dias, L.da	6 maços algodão	27,00	63,75	1721,25	Gab. de Ciências
		1 L álcool puro	13,00	63,75	828,75	
01-03-1951	João dos Reis Taru	6 lagartos	90,00	63,75	5737,50	Gab. de Ciências mat. experiências
		6 rãs	12,00	63,75	765,00	

		minhocas	20,00	63,75	1275,00	
		60 carochas de água	60,00	63,75	3825,00	
07-03-1951	Aníbal Conceição dos Santos	10 preparações botânica	200,00	63,75	12750,00	Gab. de Ciências mat. pouca duração
		10 preparações zoologia e embalagem	200,00	63,75	12750,00	Ref. a muitas despesas com o jardim.
24-05-1951	Dias L.da	5 L álcool puro	65,00	63,75	4143,75	ESPM-LPMSEC/80 06 01.36.03
04-06-1951	Agostinho Machado Amorim	Prego e pano conserto de mapas	9,70	63,75	618,38	Ref. a tanque para plantas aquáticas.
05-06-1951	Gaivotas L.da	100 tubos de ensaio a 1.20	120,00	63,75	7650,00	Não refere qual Gab.
		200 itubos de ensaio a 1.00	200,00	63,75	12750,00	
06-06-1951	Dias L.da	3 L álcool puro	39,00	63,75	2486,25	Não refere qual Gab.
Novo ano lect.			2656,30		177180,56	
10-10-1951	Dias L.da	3 L álcool puro	39,00	63,75	2486,25	Gab. de Geografia trabalhos práticos
25-10-1951	J. A. de Oliveira Braga	Escapulas e camarões para os armários mapas	5,00	63,75	318,75	Gab. de Ciências
17-11-1951	António F. F. Mendes	Substituição frasco e liq. conserv. dum charroco	180,00	63,75	11475,00	Gab. de Ciências
		Embalsamento de 2 passarinhos	48,00	63,75	3060,00	oferta alunos
		Embalsamento dum coelho	200,00	63,75	12750,00	
03-12-1951	António F. F. Mendes	Embalsamento dum melro, 2 águias asa redonda		63,75	63,75	Oferecidos por um aluno ao liceu
		um gavião e um estorninho	460,00	63,75	29325,00	
03-12-1951	António Lopes dos Santos	Fornecimento lagartos, minhocas, rãs, caracóis	150,00	63,75	9562,50	Gab. de Ciências – aulas práticas
14-12-1951	Manuel Miranda Santos	Reparação de modelos cristalográficos vidro	50,00	63,75	3187,50	Gab. de Ciências
15-12-1951	Farmácia Barral	3 tinas vidro 18 x 10 x 5	84,00	63,75	5355,00	Gab. de Geografia
		1 trompa de água	120,00	63,75	7650,00	
		1 proveta de 25 cc, Link	20,00	63,75	1275,00	
		1 balão volumétrico c/ traços e r/ de 2500cc vol.	22,00	63,75	1402,50	
		3 pipetas de 5 cc 1/20 Link.	31,20	63,75	1989,00	
		20 pipetas conta-gotas, nacional	9,00	63,75	573,75	
		10 tubos de ensaio 150x20 ppqm	23,00	63,75	1466,25	
		10 tubos de ensaio 200 x 20	28,00	63,75	1785,00	
22-02-1952	Dias, L.da	1 L ácido sulfúrico concentrado	15,00	63,75	956,25	Gab. de Geografia – experiências
		50 gr. bicromato potássio	4,00	63,75	255,00	
		3 L álcool puro 95°	39,00	63,75	2486,25	
14-03-1952	Farmácia Barral	250 gr. nitrato cálcio	20,00	63,75	1275,00	Gab. de Geografia
		250 gr. nitrato potássio	5,00	63,75	318,75	
		150 gr. sulfato magnésio	2,80	63,75	178,50	
		75 gr. fosfato amónio	22,50	63,75	1434,38	
		250 gr. cloreto ferroso	62,50	63,75	3984,38	
		15 gr. iodeto de potássio	16,00	63,75	1020,00	
		3 gr. sulfato zinco	1,50	63,75	95,63	
		100 gr. sulfato magnésio	16,00	63,75	1020,00	
		taras iodeto potássio	1,00	63,75	63,75	
		Taras sulfato manganésio	1,50	63,75	95,63	

03-04-1952	Soc. Comercial Rua Conde L.da	5 L álcool puro	65,00	63,75	4143,75	Gab. de Ciências
		2 L. álcool desnaturado	22,00	63,75	1402,50	
		4 maços algodão hidrófilo	20,00	63,75	1275,00	
28-05-1952	José Maria Carrelha	Forn. de mamíferos, aves, répteis, e peixes	106,00	63,75	6757,50	para a dissecação
02-06-1952	Soc. Comercial Rua Conde L.da	3 Kg formol puro	69,00	63,75	4398,75	Gab. de Ciências Mat. laboratório
		½ Kg soluto alcatrão	15,00	63,75	956,25	
01-06-1952	João dos Reis Taru	Forn. de lagartos, minhocas, carochas de água, rãs etc.	305,00	63,75	19443,75	Gab. de Ciências - trabalhos práticos
Novo ano lect.			2278,00		145286,25	
29-11-1952	Soc. Comercial Rua Conde L.da	5 L álcool puro	65,00	63,75	4143,75	Gab. de Ciências
		3 Kg formol puro	72,00	63,75	4590,00	
		6 pacotes algodão	30,00	63,75	1912,50	
		10 caixas fósforos	8,00	63,75	510,00	
		1 kg ácido clorídrico puro	42,00	63,75	2677,50	
		1 Kg clorofórmio	55,00	63,75	3506,25	
26-12-1952	Farmácia Barral	3 tinas vidro redondas 200/90 c/ tampa	96,00	63,75	6120,00	ESPM-LPMSEC/80 07 01.36.04
		4 cristalizadores 100x50 s/ tampa nacionais	38,40	63,75	2448,00	Gab. de Geografia cons. corrente
		2 provetas graduadas 50 cc. Alemãs	32,00	63,75	2040,00	
		6 frascos amarelos boca larga alemão 250 cc	66,00	63,75	4207,50	
		6 frascos, 500 cc.	84,00	63,75	5355,00	
		1 copo precipitação forma alta alemão 1500 cc.	32,00	63,75	2040,00	
		1 picnómetro sólido 50 cc. Nacional	30,00	63,75	1912,50	
		1 balão de kitassato 500 cc. Kimble	36,00	63,75	2295,00	
		2 caixas de preparações forma baixa alemãs	56,00	63,75	3570,00	
		500 gr. tubo de vidro alemão 7 x 8	30,00	63,75	1912,50	
		4 m tubo de borracha 4 x 7	22,00	63,75	1402,50	
		1 caixa c/ peças anatómicas 120 x 130 x 100	60,00	63,75	3825,00	
		1 suporte universal	72,50	63,75	4621,88	
		1 pinça pontas curtas	40,00	63,75	2550,00	
08-01-1953	Soc. Comercial Rua Conde L.da.	5 Kg álcool puro	65,00	63,75	4143,75	Gab. de Ciências
		3 Kg formol puro	72,00	63,75	4590,00	
		6 maços algodão hidrófila	30,00	63,75	1912,50	
		10 caixas fósforos	8,00	63,75	510,00	
		1 embalagem clorofórmio May Baker	55,00	63,75	3506,25	
13-01-1953	Soc. Comercial Rua Conde L.da.	1 embalagem ácido clorídrico puro Merk	42,00	63,75	2677,50	Gab. de Ciências
13-02-1953	???	1 Doninha (preparação)	70,00	63,75	4462,50	
13-02-1953	???	1 Galinha de água	65,00	63,75	4143,75	
06-03-1953	Joaquim A. Ribeiro & Cª L.da	Reparação do microscópio "Reichert" n.º 101468	120,00	63,75	7650,00	Gab. de Ciências
03-06-1953	Soc. Comercial Rua Conde L.da.	1 maço algodão hidrófilo	5,00	63,75	318,75	Gab. de Geografia
		3 L álcool puro 90º	39,00	63,75	2486,25	
03-08-1953	Luís Ant.º Vasconcelos Pinto	Subst. paraf. micrométrico de microscópio	40,00	63,75	2550,00	Gab. de Ciências

		Reparação de 4 microscópios	300,00	63,75	19125,00	
Novo ano lect.			1877,90		119716,13	
26-09-1953	Senna Botto & Leitão	9 m rede malha de ½ x 0.05 largura para 1 viveiro	63,00	63,75	4016,25	Gab. de Ciências
03-10-1953	Soc. Comercial Rua Conde L.da.	1 tubo gamexane pastilhas	55,00	63,75	3506,25	Aproveit. modelos de animais
03-10-1953	Soc. Comercial Rua Conde L.da.	1 garrafa água oxigenada	15,00	63,75	956,25	Gab. de Ciências
		24 pastilhas sublimado	24,00	63,75	1530,00	
		1 L álcool puro	13,00	63,75	828,75	
		1 L. Alcool desnatado	11,00	63,75	701,25	
		2 maço algodão hidrófilo, 1ª	10,00	63,75	637,50	
		200 gr talco, 1ª	2,00	63,75	127,50	
		1 Kg cal viva	1,20	63,75	76,50	
08-10-1953	Farmácia Barral	1 Kg sulfureto carbono	15,00	63,75	956,25	Gab. de Ciências
		1 Kg formol	15,00	63,75	956,25	
		1 Kg clorofórmio	40,00	63,75	2550,00	
		1Kg éter	34,00	63,75	2167,50	
		1 Kg xilol	40,00	63,75	2550,00	
		1 Kg álcool absoluto	35,00	63,75	2231,25	
		50 gr cânfora pastilhas	7,50	63,75	478,13	
		1 Kg paradichlorobenzina	40,00	63,75	2550,00	
		3 tubos vaselina	4,20	63,75	267,75	
		12 livros papel azul tornesol	18,00	63,75	1147,50	
		20 folhas papel filtro	26,00	63,75	1657,50	
06-11-1953	Farmácia Barral	2 Kg paradichlorobenzol	80,00	63,75	5100,00	Gab. de Ciências consumo corente
		453 gr cânfora sintética placas - ética placas	40,77	63,75	2599,09	
		1 par luvas borracha vermelha tamanho médio	13,60	63,75	867,00	
07-11-1953	Soc. Comercial Rua Conde L.da.	500 gr cal viva	0,60	63,75	38,25	Gab. de Ciências
02-12-1953	Farmácia Barral	2 m tubo borracha 6 x 9	12,00	63,75	765,00	Gab. de Ciências
		1 m idem vidro alemão	7,00	63,75	446,25	
		1 tubo vidro alemão	3,00	63,75	191,25	
		1 tubo vidro nacional	2,00	63,75	127,50	
		1tubo vidro pirex 2.00 m / 27 m	40,00	63,75	2550,00	
10-02-1954	Mumdei & Cª	1 placa com as dimensões 90/30 cm	32,30	63,75	2059,13	Gab. de Ciências Aproveitamento
		2 placa de c/ as dimensões 90 x 30 cm	87,50	63,75	5578,13	para aplicar em tinas Gab. de ciências
17-04-1954	Joaquim A. Ribeiro & Cª	5 agulhas para dissecação rectas	87,50	63,75	5578,13	Gab. de Ciências – Aquisições
		2 lupas 5 x	90,00	63,75	5737,50	
		3 lupas 10 x	255,00	63,75	16256,25	
		2 tesouras de bicos	70,00	63,75	4462,50	
17-04-1954	Joaquim A. Ribeiro & Cª	1 tesoura de 15 cm romba	48,00	63,75	3060,00	Gab. de Ciências – Aquisições
17-04-1954	Jayme Alves Barata	12 escalpelos	210,00	63,75	13387,50	Gab. de Ciências – Aquisições
		3 estiletes botonados finos	24,00	63,75	1530,00	

17-04-1954	Pimetal & Casquilho L.da.	3 pinças curvas e pontas chatas	30,00	63,75	1912,50	Gab. de Ciências – Aquisições
		3 sondas caneladas	18,60	63,75	1185,75	
26-04-1954	Dias L.da	4 L álcool puro	51,80	63,75	3302,25	Gab. de Geografia consumo corrente
01-05-1954	Beatris da Silva	Cobert. em pano para a cons. modelo humano	90,00	63,75	5737,50	Gab. de Ciências conservação
01-05-1954	Sanitas L.da	1 tesoura recta niquelada	48,00	63,75	3060,00	Gab. de Ciências – Aquisições
01-05-1954	Victorino Horta	1 carta alfinetes	6,50	63,75	414,38	Gab. de Ciências consumo corrente
		20 alfinetes cabeça preta	6,00	63,75	382,50	Gab. de Ciências consumo corrente
01-05-1954	Soc. Comercial Rua Conde, L.da	5 L. álcool puro	65,00	63,75	4143,75	
		175 rolhas, diversos tamanhos	30,00	63,75	1912,50	
01-05-1954	Soc. Comercial Rua Conde, L.da	1 caixa septil em pó	10,50	63,75	669,38	
		1 embalagem cânfora Dujim	75,00	63,75	4781,25	Protecção de modelos de zoologia
08-05-1954	Casa Bornes	Niquelagem de 1 tesoura papel, 2 tesouras cirúrgica,				Gab. de Ciências conservação
		1 tesoura costura, 3 bisturis, 2 pinças concretas				
		1 mola para pinça	74,50	63,75	4749,38	
18-05-1954	Rádio Electro Progresso L.da	1 lâmpada projecção para um aparelho	35,00	63,75	2231,25	Gab. de Ciências aproveit. material
28-05-1954	Dias L.da	Fornecimento de ingredientes pintar aquário	175,00	63,75	11156,25	trabalho feito pelo senhor professor
01-06-1954	Carlos H. Guerra Senildo	Embalsamento água oferecida aluno	165,00	63,75	10518,75	Gab. de Ciências aproveitamento
01-06-1954	António L. Vasconcelos Pinto	Reparação de nove microscópio	810,00	63,75	51637,50	Gab. de Ciências aproveitamento
01-06-1954	J. A. Ribeiro & Cª L.da	Reparação de microscópio Leitz n.º 159063	450,00	63,75	28687,50	Gab. de Ciências conservação
01-06-1954	Dias L.da	2 caixa gamexame cons. modelos zoológicos	15,00	63,75	956,25	Gab. de Ciências conservação
01-06-1954	António Vasconcelos Pinto	Reparação e niquelagem platina para estufa	70,00	63,75	4462,50	Gab. de Ciências conservação
18-06-1954	Joaquim A. Ribeiro & Cª L.da	Reparação de 1 barómetro de armação metálica	80,00	63,75	5100,00	Gab. de Ciências conservação
		Reparação barómetrode armação de madeira	75,00	63,75	4781,25	
Novo ano lect.			3953,07		252008,21	
06-11-1954	Estabelecimento Barral	3 agulhas 50 7/10		63,75	63,75	Gab. de Ciências consumo corrente
		3 agulhas 35 6/10	7,00	63,75	446,25	
		3 seringas Eva de 5cm3	49,50	63,75	3155,63	
01-02-1955	Dias L.da	4 L álcoolpuro	51,80	63,75	3302,25	Gab. de Ciências consumo corrente
01-03-1955	Matta & Cª	Uma base em madeira aproveit. dum escaparte	495,00	63,75	31556,25	Escaparte de exemplares de aves
07-03-1955	José Marques Raposo	Arranjo num aviário do Gab.	320,00	63,75	20400,00	Gab. de Ciências e Geografia
17-03-1955	Casa João Viegas	Reparação numa gaiola	35,00	63,75	2231,25	Gab. de Ciências – aproveitamento
02-05-1955	Júlio Sequeira	10 Kg painço	88,00	63,75	5610,00	Gab. de Ciências – consumo corrente
07-05-1955	Senna Botto & Leitão	Subst. rede num aviário 6 m rede zincada 4/8 x m	80,40	63,75	5125,50	Gab.Ciê. Geog. aproveit. de material
14-05-1955	Joaquim A. Ribeiro & C.ª L.da	1 ocular indicador 8 x Beck	190,00	63,75	12112,50	ESPM-LPMSEC/80 01.36.04
14-05-1955	Ramos & Silva	Subst. resistência lâmpada apº proj. microscópica	150,00	63,75	9562,50	Gab. de Ciên. despesas material
		Arranjo num microscópio levando 6 molas	45,00	63,75	2868,75	
17-05-1955	Joaquim A. Ribeiro & C.ª L.da	3 caixas lamelas 18/18	30,00	63,75	1912,50	Gab. de Ciências consumo corrente
		2 caixas “ 20/20	25,00	63,75	1593,75	
Novo ano lect.			1566,70		99940,88	
10-08-1955	Dias L.da	5 L álcool puro	64,75	63,75	4127,81	Gab. de Ciências consumo corrente

		8 dl benzina	6,40	63,75	408,00	Gab. de Ciências consumo corrente
02-12-1955	Dias L.da	5 L álcool puro	64,80	63,75	4131,00	Gab. de Ciências consumo corrente
13-12-1955	Frederico Murta	3 preparações anteras	45,00	63,75	2868,75	Gab. de Ciências consumo corrente
		3 preparações ovários	45,00	63,75	2868,75	
		4 preparações óvulos	60,00	63,75	3825,00	
		2 preparações pinus	20,00	63,75	1275,00	
01-03-1956	Joaquim Marques	Conserto, afinação e limpeza balança Jolly	75,00	63,75	4781,25	Gab. de Ciências conservação
08-03-1956	Fernando M. Eliziário	Reparação 2 peças de vidro regulador da estufa	60,00	63,75	3825,00	Gab. de Ciências conservação
17-03-1956	Drogaria Central	5.150 Kg Paradiclorobenzeno	115,00	63,75	7331,25	Gab. de Ciências conservação
		3 pacotes de geserol	19,50	63,75	1243,13	
		3 Kg sulfureto carbono	66,00	63,75	4207,50	
		2 Kg sulfureto carbono puro	80,00	63,75	5100,00	
		450 gr. cânfora	40,50	63,75	2581,88	
02-04-1956	Pérola Minhota	20 L milho	44,00	63,75	2805,00	Sustento animais trabalhos práticos
		8 Kg alpista	96,00	63,75	6120,00	
		8 Kg milho alvo	52,00	63,75	3315,00	
11-04-1956	José Marques Raposo	1 gaiola madeira, rede e arame para lagartos	100,00	63,75	6375,00	Gab. de Ciências — Aquisições
		1 gaiola madeira, rede e arame para cobras	175,00	63,75	11156,25	
01-05-1956	José Martins	32 preparações de zoologia	480,00	63,75	30600,00	Gab. de Ciências consumo corrente
25-06-1956	Pérola Minhota	10 Kg alpista	130,00	63,75	8287,50	Gab. de Ciên.e Geog. Cons.corrente
		10 Kg milho alvo	60,00	63,75	3825,00	
		10 Kg milho	24,00	63,75	1530,00	
Novo ano lect.			1922,95		122588,06	
04-09-1956	Pérola Minhota	4 Kg alpista	40,00	63,75	2550,00	Gab. de Ciências consumo corrente
		4 L milho	8,80	63,75	561,00	
11-10-1956	Dias, L.da	1 ratocira arame	20,00	63,75	1275,00	Gab. Ciên. Aquis. utiliz. permanente
21-11-1956	Rádio & Progresso L.da	Colocar 1 lâmpada numa máquina de filmar	35,00	63,75	2231,25	Gab. de Ciências conservação
30-11-1956	Joaquim A. Ribeiro & C.ª L.da	Conserto 2 microscópio	500,00	63,75	31875,00	Gab. de Ciências conservação
30-11-1956	Frederico Murta	14 preparações de botânica	210,00	63,75	13387,50	Gab. de Ciências consumo corrente
17-12-1956	J. A. Ribeiro	Reparação e afinação de 2 microscópios "Reichert"	500,00	63,75	31875,00	
05-01-1957	Joaquim A. Ribeiro & C.ª L.da	Reparação 2 microscópios "Reichert"	500,00	63,75	31875,00	ESPM-LPMSEC/80 09 01.36.04
05-01-1957	Frederico Murta	7 preparações Botânica	70,00	63,75	4462,50	Gab. de Ciências – consumo corrente
		5 preparações Botânica especial	85,00	63,75	5418,75	
		9 preparações Zoologia	225,00	63,75	14343,75	
15-01-1957	Rádio & Progresso L.da	Reparação de um fogão eléctrico	85,00	63,75	5418,75	Gab. de Ciências – conservação
28-01-1957	Tabacaria Costa	12 caixas de fósforos grandes	9,60	63,75	612,00	Gab. de Ciências – consumo corrente
30-01-1957	Dias, L.da	5 litros álcool puro	64,80	63,75	4131,00	Gab. de Ciências – consumo corrente
		2 litros água-ráz	18,00	63,75	1147,50	
		2 litros álcool desnaturado	21,90	63,75	1396,13	
		2 litros gasolina	10,00	63,75	637,50	

		2 litros benzina	18,00	63,75	1147,50	
30-01-1957	António Marques	1 pombo e 2 cobaías	45,00	63,75	2868,75	Gab. de Ciências – consumo corrente
02-02-1957	Joaquim A. Ribeiro & C. ^a L.da	Reparação 2 microscópios “Reichert”	500,00	63,75	31875,00	Gab. de Ciências – conservação
04-03-1957	Frederico Murta	10 preparações zoologia	170,00	63,75	10837,50	Gab. de Ciências – consumo corrente
01-05-1957	Electro-mecânica Minho, L.da.	8 modelos cristalográficos em madeira n.º 380 – 381	120,00	63,75	7650,00	Gab. de Ciências – aquisições
01-05-1957	Joaquim A. Ribeiro & C. ^a L.da	Reparação 1 microscópios “Reichert”	250,00	63,75	15937,50	Gab. de Ciências – conservação
15-05-1957	Joaquim A. Ribeiro & C. ^a L.da	Reparação 1 microscópios “Reichert”	250,00	63,75	15937,50	Gab. de Ciências – conservação
01-06-1957	António S. Borges Martins	Conserto 2 manequins, 1 esqueleto, 1 modelo de coração	182,50	63,75	11634,38	Gab. de Ciências – conservação
01-06-1957	António Francisco Morga	Cons. 1 gaiola e 2 tabuleiros de zinco. 1 chave de armário	136,00	63,75	8670,00	
Novo ano lect.			4074,60		259755,75	
02-01-1958	Drogaria Central	7,5 garamidoelvonisol	165,00	59,95	9891,75	Cons. de animais embalsamados
		2 x 100 geserol	6,00	59,95	359,70	
02-01-1958	Joaquim A. Ribeiro & C. ^a L.da	Respelhagem do espelho de um epidiascópico	50,00	59,95	2997,50	Gab. de Ciências – conservação
22-02-1958	Dias, L.da	5 litros álcool puro	64,75	59,95	3881,76	Gab. Geográfico-Nat cons. corrente
		3 dúzias de rolhas	7,50	59,95	449,63	
13-03-1958	Dias, L.da	3 caixas fósforos grandes	2,40	59,95	143,88	Gab. de Ciências – consumo corrente
		1 Kg cal virgem	1,20	59,95	71,94	
		3 velas	3,60	59,95	215,82	
		24 rolhas garrafas	4,80	59,95	287,76	
		12 rolhas frascos sortidos	1,50	59,95	89,93	
		12 rolhas garrações sortidos	4,00	59,95	239,80	
01-04-1958	Joaquim A. Ribeiro & C. ^a L.da	Reparação de 3 microscópios: Reichert, Leitz, Heiss	2098,00	59,95	125775,10	Vieram Fac. Med. determ. da D. geral
14-04-1958	Tabacaria Costa	10 caixas fósforos grandes	2,00	59,95	119,90	Gab. de Ciências – consumo corrente
15-04-1958	Armazéns Poço Novo	4 metros de pano cru para conserto de mapas	27,20	59,95	1630,64	Gab. de Ciências – conservação
18-04-1958	Dias, L.da	0.5 Kg Pó de talco	6,00	59,95	359,70	Gab. de Ciências – consumo corrente
		3 Kg de cal	3,00	59,95	179,85	
22-04-1958	A moldura Popular	6 coberturas plástico para conservação microscópios	15,00	59,95	899,25	Gab. de Ciências – conservação
01-05-1958	António Francisco Morga	Reparação de uma máquina de projecção	48,00	59,95	2877,60	Gab. de Ciências – conservação
09-06-1958	Dias, L.da	6 pacotes algodão hidrófilo	24,00	59,95	1438,80	Gab. de Ciências – consumo corrente
12-06-1958	Drogaria Central	1 frasco conta-gotas	5,00	59,95	299,75	Gab. de Ciências – consumo corrente
		1 Kg sulfureto de carbono	17,00	59,95	1019,15	
		1 copo graduado ½ - 500cc	15,00	59,95	899,25	
		1 frasco	18,50	59,95	1109,08	
		1 gobelet	13,00	59,95	779,35	
02-07-1958	Dias, L.da	6 pacotes algodão hidrófilo	24,00	59,95	1438,80	Gab. de Ciências – consumo corrente
Novo ano lect.			2626,45		157455,68	
27-10-1958	Dias, L.da	5 litros álcool puro	64,75	59,95	3881,76	Gab. de Ciências – consumo corrente
31-10-1958	Farmácia Modelar	1 litro álcool desnaturado	11,00	59,95	659,45	Gab. de Ciências – consumo corrente
20-11-1958	Dias, L.da	12 velas esterinas	14,40	59,95	863,28	Gab. de Ciências – consumo corrente
06-04-1959	José Marques Raposo	1 Gaiola para aves	57,50	59,95	3447,13	Gab. de Ciências – aquisições

02-05-1959	Drogaria Central	1 regador plástico	32,00	59,95	1918,40	Gab. de Ciências – aquisições
08-05-1959	Drogaria Central	6 algodão oriental	27,00	59,95	1618,65	Gab. de Ciências –corrente
		2 formol puro	27,00	59,95	1618,65	
		2 caixas pensos rápidos	10,00	59,95	599,50	
		1 éter sulfúrico	30,00	59,95	1798,50	
		1 clorofórmio	40,00	59,95	2398,00	
		6,5 litros álcool puro	84,50	59,95	5065,78	
01-06-1959	Drogaria Central	10 maços de algodão	45,00	59,95	2697,75	Gab. de Ciências –corrente
01-06-1959	José Luciano S. Teixeira	42 coelhos	630,00	59,95	37768,50	Gab. de Ciências –consumo corrente
		42 pombos	378,00	59,95	22661,10	
01-08-1959	Dias, L.da	5 litros álcool puro	64,80	59,95	3884,76	Gab. de Ciências –consumo corrente
Novo ano lect.			1515,95		90881,20	
12-10-1959	Tabacaria Costa	24 caixas de fósforos	19,20	59,95	1151,04	Gab. de Ciências – conservação
14-11-1959	Mercearia Central	10 litros milho	24,00	59,95	1438,80	Gab. de Ciências – consumo corrente
		10 idem, girassol	52,00	59,95	3117,40	
		10 Kg alpista	44,00	59,95	2637,80	
		5 Kg cânhamo	55,00	59,95	3297,25	
02-12-1959	Paulo Fernandes Almeida	1, 50 metro de tricot n.º 10	127,50	59,95	7643,63	Gab. de Ciências – conservação
09-12-1959	Drogaria Central	1 novelo cordel	5,00	59,95	299,75	Gab. de Ciências – consumo corrente
		2 pacotes de gesarol a 50%	12,00	59,95	719,40	
		5 Kg paradichlorobenzene	160,00	59,95	9592,00	
		3 Kg cal viva	2,40	59,95	143,88	
		2 embalagens de sulfureto de carbono puro	90,00	59,95	5395,50	
		2 embalagens de clorofórmio puro	90,00	59,95	5395,50	
09-12-1959	Drogaria Central	6 molas para os microscópios	2,40	59,95	143,88	Gab. de Ciências – consevação
10-12-1959	Minist. Educação	32 Diapositivos - J. Zoológico, act. Pesca	134,40	59,95	8057,28	Sem cota atribuída
23-03-1960	Dias, L.da	5 litros álcool puro	64,80	59,95	3884,76	Gab. de Ciências – consumo corrente
01-04-1960	Drogaria Central	Reparação de modelos de zoologia	240,00	59,95	14388,00	Gab. de Ciências – conservação
05-04-1960	José Luciano S. Teixeira	2 coelhos	80,00	59,95	4796,00	Gab. de Ciências –consumo corrente
02-05-1960	Dias, L.da.	2 maços de algodão	2,00	59,95	119,90	Gab. de Ciências – consumo corrente
Novo ano lect.			1204,70		72221,77	
19-11-1960	Mercearia Central	10 litros de milho	24,00	59,95	1438,80	Gab. de Ciências – consumo corrente
21-11-1960	Drogaria Central	2Kg ácido clorídrico puro	56,00	59,95	3357,20	Gab. de Ciências – consumo corrente
		3 Kg ácido clorídrico industrial	12,00	59,95	719,40	
		100 gr. Ácido salicílico cristalino	5,00	59,95	299,75	
		1Kg glicerina	26,00	59,95	1558,70	
26-11-1960	A. A. Primavera	10 Kg alpista	85,00	59,95	5095,75	Gab. de Ciências – consumo corrente
		idem, girassol	80,00	59,95	4796,00	
		5 Kg milho alvo	35,00	59,95	2098,25	
		idem, cânhamo	60,00	59,95	3597,00	

31-12-1960	CRMESS	4 microscópios "Reichert"	11852,00	59,95	710527,40	Comis. reap. mat. escolas sup. e sec.
		4 microscópios "meopta"	3220,00	59,95	193039,00	Acrescent. manuscrito "só recebi 3"
		Objectivas de imersão em óleo 100x	1300,00	59,95	77935,00	
		Microscópio binocular "Hertel & Reuss"	5690,60	59,95	341151,47	
3/01/1961	Livraria Sá da Costa,	Um - Cailleux – Determination Pratique des minéraux	48,80	59,95	2925,56	ESPM-LPMSEC/80 11 01.36.04
		Um Cailleux – Determination pratique des roches	48,80	59,95	2925,56	Biblioteca
28-02-1961	Francisco Inácio de Sousa S ^a	Arranjo de 8 tesouras e 9 bisturis	59,00	59,95	3537,05	Gab. de Ciências - conservação
10-03-1961	Drogaria Central	Um Kg de sulfureto carbono	15,00	59,95	899,25	Para conservação de animais
		Um Kg para diclorobenzeno	32,00	59,95	1918,40	
22-04-1961	Sano-Técnica, L.da.	Quatro sondas caneladas	32,00	59,95	1918,40	Gab. de Ciências - aquisições
06-05-1961	Armazém Poço Novo	Cinco caixas alfinetes de cabeça preta	21,00	59,95	1258,95	Gab. de Ciências – Consumo corrente
		Uma carta alfinetes de latão N.º 10	15,00	59,95	899,25	
24-05-1961	Drogaria Central	3 Kg de éter sulfúrico	75,00	59,95	4496,25	Gab. de Ciências – Consumo corrente
16-06-1961	Aviário S. Domingos	5 latas de goldfishfood	20,00	59,95	1199,00	Gab. de Ciências – Consumo corrente
03-06-1961	Drogaria Central	5 Kg paradiclorobenzeno	180,00	59,95	10791,00	Conservação de modelos de animais
		6 Kg de nafatlina em palhetas	120,00	59,95	7194,00	
		3 Kg de nafatalina em bolas	108,00	59,95	6474,60	
10-06-1961	Emílio Azevedo Campos & C ^a L.da	17 Preparações microscópicas	287,00	59,95	17205,65	Gab. de Ciências
Novo ano lect.			23507,20		1409256,64	
14-10-1961	Dias, L.da.	5 litros álcool puro	65,00	59,95	3896,75	Gab. de Ciências – consumo corrente
02-11-1961	Emílio Azevedo Campos & C ^a L.da	5 - Preparações microscópicas	101,00	59,95	6054,95	Gab. de Ciências – consumo corrente
04-11-1961	Drogaria Central	5 Kg de ácido clorídrico industrial	20,00	59,95	1199,00	Gab. de Ciências – consumo corrente
		1 par luvas de borracha	12,00	59,95	719,40	
07-11-1961	Drogaria Central	4 pacotes de algodão hidrófilo	19,00	59,95	1139,05	Gab. de Ciências – consumo corrente
		Paradiclorobenzeno	63,80	59,95	3824,81	
		cânfora sintética	22,50	59,95	1348,88	
08-11-1961	Drogaria Central	5 litros de álcool puro	64,80	59,95	3884,76	Gab. de Ciências – consumo corrente
		1 embalagem de clorofórmio	45,00	59,95	2697,75	
		1 idem sulfureto carbono	18,00	59,95	1079,10	
		1 garrafa de água destilada	10,00	59,95	599,50	
02-12-1961	Artur Garcia	Reparação de 19 bisturis	47,50	59,95	2847,63	Gab. de Ciências – conservação
		Reparação de 6 tesouras – afiar	22,00	59,95	1318,90	
15-12-1961	Soc. Portuguesa Electricidade L.da	Quatro metros cabo SNC	17,40	59,95	1043,13	Aproveitamento de um irradiador
		Ficha ferro c/ porcelana	12,50	59,95	749,38	
		Ficha de borracha macho	10,00	59,95	599,50	
25-01-1962	Papelaria Fernandes	10 folhas de etiquetas gomadas Hermas 718/2-1218	25,00	59,95	1498,75	Gab. de Ciências – consumo corrente
01-02-1962	Joaquim A. Ribeiro & C ^a L.da	2 tesouras de Colins	108,00	59,95	6474,60	Gab. de Ciências – aquisições
30-04-1962	Tabacaria Costa	12 caixas de fósforos	9,60	59,95	575,52	Gab. de Ciências – laboratórios
02-05-1962	Drogaria central	2 litros álcool puro	64,80	59,95	3884,76	Gab. de Ciências – consumo corrente
02-05-1962	Drogaria Central	5 Kg de naftalina em bolas	160,00	59,95	9592,00	Gab. de Ciências – conservação

		10 Kg de paradichlorobenzene	200,00	59,95	11990,00	
31-05-1962	Teixeira & Santos, L.da.	11 pombos	110,00	59,95	6594,50	Gab. de Ciências – consumo corrente
		5 cabaia	50,00	59,95	2997,50	
06-06-1962	Teixeira & Santos, L.da.	4 cabaia	44,00	59,95	2637,80	Gab. de Ciências – consumo corrente
		5 pombos	50,00	59,95	2997,50	
		3 rãs	15,00	59,95	899,25	
Novo ano lect.			1386,90		83144,66	
??/??/1963	CRMESS	Cronometro conta segundos, ½ segundo				
		Micrómetro objectivo de 1 mm dividido em 100 partes				
02-02-1964	CRMESS	1 frasco conta gotas para mercúrio	22,20	57,29	1271,84	Comis. reap. mat. escolas sup. e sec.
		2 prancheta trab. com a câmara clara assoc.microscópio	281,10	57,29	16104,22	
Novo ano lect.			303,30		17376,06	
17-05-1965	?	12 quadros murais de zoologia e botânica	2244,00	55,20	123868,80	oferta dos alunos no valor
Novo ano lect.			2244,00		123868,80	
31-12-1965	Tecnodidáctica	Câmara clara para adaptação ao microscópio ref. 1084	616,00	55,20	34003,20	
		Craveira com 120mm ref. S166	44,80	55,20	2472,96	
Novo ano lect.			660,80		36476,16	
30-12-1966	Nucleon	16 Mapas vegetais e animais (4 células, 12 estrut. plantas)	2576,00	52,73	135832,48	Direcção geral do ensino liceal
		2 estufas AC520 A	980,00	52,73	51675,40	
Novo ano lect.			3556,00		187507,88	
12-01-1968	Nucleon	Lupa binocular stnelle bbt com composição especial				Direcção geral do ensino liceal
		1 par de oculares 10x				
		1 par de oculares 6x				
		1 par de oculares 20x				
		1 par de oculares 25x				
		1 par de oculares 10x				
		1 par de oculares 15x				
		1 par de oculares 20x a				
		1 par de olheiras				
		1 caixa de madeira				
		1 micro lâmpada com lam. de reserva	10900,00	49,32	537588,00	
Novo ano lect.			10900,00		537588,00	
02-12-1969	FOC Fáb.Jerónimo Osório Castro	2 microscópios “student” Hertel & Reuss	9170,40	49,32	452284,13	
Novo ano lect.			9170,40		452284,13	
3/03/1970	José Marques de Sousa	18 caixas de fósforos	14,40	45,67	657,65	ESPM-LPMSEC/80 12 01.36.04
		3 Maços de algodão	7,50	45,67	342,53	
		4 L álcool desnaturado	40,00	45,67	1826,80	Sem ref. ao gabinete
		2 Folhas de lixa	3,40	45,67	155,28	
		25 folhas de papel de filtro	62,50	45,67	2854,38	
28/04/1970	José Marques de Sousa	10 Maços de algodão	50,00	45,67	2283,50	Sem ref. ao gabinete

		5 L álcool puro	90,00	45,67	4110,30	
		6 tubos de vaselina	18,00	45,67	822,06	
		12 caixas de fósforos	9,60	45,67	438,43	
		6 folhas de papel de filtro	3,60	45,67	164,41	
15/05/1970	???	Arranjos em diversos mapas	40,00	45,67	1826,80	Sem ref. ao gabinete
9/06/1970	João dos Reis Tarugo	20 minhocas	50,00	45,67	2283,50	Sem ref. ao gabinete
06-07-1970	José Marques de Sousa	2 L Óleo Rícino	80,00	45,67	3653,60	Sem ref. ao gabinete
		5 L álcool puro	90,00	45,67	4110,30	
		10 Kg de ácido sulfúrico	50,00	45,67	2283,50	
		10Kg de ácido clorídrico	50,00	45,67	2283,50	
		½ Kg de azeite	13,20	45,67	602,84	
		4 tubos de vaselina	12,00	45,67	548,04	
		6 Maços de algodão	15,00	45,67	685,05	
		40 caixas de fósforos	32,00	45,67	1461,44	
		3 caixas vim activado	22,50	45,67	1027,58	
		5 Kg de desperdício de 1ª	112,50	45,67	5137,88	
7/07/1970	Fradique da S. Oliveira	Fornecimento de 5 cabaia, e pombos e 3 rãs	195,00	45,67	8905,65	Sem ref. ao gabinete
20/07/1970	Sociedade Zichermam	1 Campânula de vidro	575,00	45,67	26260,25	Sem ref. ao gabinete
1/08/1970	Fradique de Oliveira	27 cabaia	540,00	45,67	24661,80	Sem ref. ao gabinete
		27 pombos	405,00	45,67	18496,35	
		57 rãs	265,00	45,67	12102,55	
Novo ano lect.			12016,60		582270,08	
25/09/1970	João dos Reis Taru	1 cabaia	20,00	45,67	913,40	Sem ref. ao gabinete
		1 pombo	15,00	45,67	685,05	
16/10/1970	João dos Reis Taru	4 cabaia	90,00	45,67	4110,30	Sem ref. ao gabinete
25/11/1970	Maria Teixeira e Alvesto	5 pombos	75,00	45,67	3425,25	Sem ref. ao gabinete
08-01-1971	José Marques de Sousa	5 L álcool puro	95,00	43,47	4129,65	Gab. Ciências Naturais
		5 Kg de nafatalina (bolas)	200,00	43,47	8694,00	
		2 cartas de alfinetes	30,00	43,47	1304,10	
		2 Kg de éter sulfúrico	100,00	43,47	4347,00	
		½ L. Água oxigenada	7,50	43,47	326,03	
		5 Maços de algodão	25,00	43,47	1086,75	
		12 caixas de fósforos	9,60	43,47	417,31	
		12 folhas de papel de filtro	36,00	43,47	1564,92	
4/03/1971	Salsicharia Comercial	4 corações	40,00	43,47	1738,80	Sem ref. ao gabinete
18-03-1971	Jorge Ferreira L.da	4 rins de porco	41,90	43,47	1821,39	Sem ref. ao gabinete
			785,00		34563,95	

	Novo ano lectivo
	Cota do documento
	Traslado recibos pagos a fornecedores
	Contas correntes
	Despesas de material Conselho Administrativo
	Registo modelo 0401, 1944 Imprensa Nacional
	Facturas soltas
	Outras fontes - Factura Liceu Camões, modelo 575 Imprensa Nacional
	Todas as linhas s/ preenchimento referem-se a livros de requisição

As colunas F e H apresentam valores expressos em escudos
Os coeficientes de desvalorização da moeda indicados na coluna G foram definidos na portaria 376/2004 de 14 de Abril, D.R. n.º 88, 2ª Série B

Anexo III: Inventário dactilografado de 1937

LICEU DE PASSOS MANUEL – SECÇÃO MASCULINA

SERVIÇO: Instalações de Ciências Naturais

Material adquirido existente no ano de 1937

Quantidade	Descrição	Valor	Estado de conservação	Observações
131	Quadros de Zoologia – Colecção Meinhoode 1 – Cavalo 2 – Cavalo 3 – Tigre 4 – Águia do ninho 5 – Urso pardo 6 – Cães 7 – Bois 8 – Bois 9 – Lebre 10 – Carneiro 11 – Orengo tango 12 Canguru 13 – Dormedario 14 – Camêlo 15 - Cisnes 16 – Elefante 17 – Avestruz 18 – Tenca e Lúcio 19 – Carpa 20 – Bufo 21 – Arara 22 – Espadarte ou peixe serra 23 – Raposa 24 – Rinoceronte 25 – Fauna florestal (aves e mamíferos) 26 – Morsa 27 – Faisão 28 – Leão 29 – Leões (casal) 30 – Galinha e codornises 31 – Zebras 32 – Girafa 33 – Girafa 34 – Gansos 35 – Pôrco 36 – Burro 37 – Galinha 38 – Aranhas na teia 39 – Abelha 40 – Lagostim 41 – Ténia e lombriga 42 – Caracol	1.400\$?	Bom	Pg. 1

Quantidade	Descrição	Valôr	Estado de conservação	Observações
	43 – Texugo 44 – Garça 45 – Roedor 46 – Pavão 47 – Marmota 48 – Perdiz 49 – Pombo 50 – Camurças 51 – Lôbos 52 – Lontra 53 – Rena 54 – Perú 55 – Gatos 56 – Castor 57 – Tubarão 58 – Gamo 59 – Urso branco 60 – Gorila 61 – Sapo, Rã, Lagarto, Salamandra e Tritão 62 – Lepidóptero e suas metamorfoses 62 A – Bicho da Sêda 63 – Formigas 64 – Macacos 65 – Lamas 66 – Hiena 67 – Cabrito montez 68 – Cobra capêlo 69 – Serpente 70 – Lepidópteros 71 – Ratos 72 – Salamandra – Ontogênese do tritão 73 – Desenvolvimento embrionário do salmão 74 – Patos 75 – Bisonte 76 – Coruja e môcho 77 – Hipopótamo 77 a – Borboleta da couve 78 – Falcão 79 – Chôco e polvo 80 – Corvos 81 – Abelharuco 82 – Pêga 83 – Flamingos 84 – Madréporas e corais 85 – Estrêlas, ouriço do mar, ascidia e esponja 86 – Vários celentrados			Pg.2

Quantidade	Descrição	Valôr	Estado de conservação	Observações
	87 – Hidras 88 – Vorticelas 89 – Tôrdo 90 – Ouriços 91 - Toupeiras 92 - Andorinhas 93 – Cobaías 94 – Lagôstas 95 – Esturjão 96 – Bacalhau 97 – Arenque, pescada e peixe galo 98 – Truta 99 – Pica-pau 100 – Enguias e barbo 101 – Pássaros 102 – Pardal 103 – Gostrodacus aculeatus com ninho 104 – Perca 105 – Morcêgos 106 – Águia 107 – Pardais 108 – Javalis 109 – Lepidóptero e suas metamorfoses 110 – Coelhos domésticos 111 – Veado 112 – Lepidóptero e suas metamorfoses 112 a – Idem, idem 113 – Coelhos 114 – Cabra 115 – Hamandriade 116 – Chimpanzé 117 – Pulgão da roseira 118 - Coleopteros ¹ 119 – Lepidópteros e suas metamorfoses 120 – Condôres 121 – Paguros com ascideas 122 – Pombo bravo 123 – Corvos 124 – Melros 125 – Poupa 126 – Cavalo marinho, pregado, e uge 127 – Pássaros no ninho 128 – Antilopes 129 – Búfalos			Pg.3

¹ Acrescentado o – ó – a tinta

Quantidade	Descrição	Valor	Estado de conservação	Observações
8	Quadros de Zoologia – Animais inferiores 130 – Amiboides 131 – Rodiolários 132 – Vorticelas 133 – Paramécias e outras ciliados 134 – Flagelados 135 – Hidra 136 – Rotíferos 137 – Copépodos	100\$?	Bom	
39	Quadros de Zoologia – Colecção Koch-Quenttel 138 – Peixe (Teleósteo) 139 – Mosca doméstica 140 – Foraminíferos 141 – Rã 142 – Ciliados e flagelados 143 – Hidromedusa 144 – Esponja 145 – Medusa acalefa 146 – Idem 147 – Aranha de cruz 148 – Cágado 149 – Peixe (Teleósteo) – anatomia 150 – Cação 151 – Borbóita da couve (fase larva) 152 – Pássaro 153 – Chôco 154 – Lebre 155 – Batráquio (anatomia) 156 – Ovelha 157 – Insecto triturador (anatomia) 158 – Borboleta (anatomia) 159 – Vibora 160 – Sanguessuga 161 – Pato (anatomia) 162 – Ascídia 163 – Coraliário (anatomia) 164 – Lagarto 165 – Galo (anatomia) 166 – Copépodos 167 – Caracol 168 – Ouriço cacheiro 169 – Estrela do mar (anatomia)	450\$00 ?	Bom	

Quantidade	Descrição	Valor	Estado de conservação	Observações
5	170 – Lagôsta 171 – Gato 172 – Abelha (anatomia) 173 – Tênia (anatomia) 174 – Trichina spiralis 175 – Insecto (generalidades) 176 – Medusas e ctenóforos Quadros de Zoologia – Colecção Koch Quentell – glung? 177 – Minhoca I 178 – Minhoca II 179 – Esponja 180 – Mexilhão (anatomia) I 181 – Mexilhão (anatomia) II	70\$?	Bom	Pg.4
6	Quadros de Ecologia e Etologia – Colecção Matyldorf 182 – Ninhos 183 – Ninhos, tocas e teias 184 – Fitozoários e crustáceos 185 – Ninhos e favos 186 – Mimetismo 187 – Mimetismo	70\$?	Bom	
4	Quadros de microscopia – Colecção Fauber 188 – Bactérias 189 – Bactérias e fungos 190 – Nitrobactérias 191 – Bactérias	60\$?	Bom	
12	Quadros de histologia – Colecção Smalian 192 – Protozoários (anatomia e divisão) 193 – Células e tecido epitelial 194 – Tecidos de suporte 195 – Tecido muscular 196 – Tecido nervoso 197 – Lagarto e salamandra (orgão sexuais e esporos) 198 – Ovos: tipos; divisão reducional	140\$?	Bom	

Quantidade	Descrição	Valor	Estado de conservação	Observações
16	199 – Desenvolvimento do ovo 200 – Desenvolvimento do embrião 201 – Formação dos órgãos do embrião 202 – Órgãos geradores e desenvolvimento do embrião 202 a – Quadro explicativo Quadros de anatomia humana	300\$?	Bom	
	203 – Esqueleto 204 – Vários ossos 205 – Musculatura do homem (frente) 206 – Aparelho circulatório 207 – Aparelho linfático 208 – Cavidades toraxica e abdominal 209 - Cavidades toraxica e abdominal 210 Cavidades toraxica, abdominal e cabeça 211 – Sistema nervoso 212 – Órgãos visuais 213 – Corte do intestino 214 – Rim 215 – Aparelho urinário 216 – Aparelho genital masculino 217 – Aparelho genital feminino 218 – Esquema do aparelho circulatório			
14	Quadros de anatomia e higiene (Homem)	250\$?	Bom	Pg. 5
	219 – Aparelho circulatório 220 – Sistema nervoso 221 – Anatomia da cabeça e torax (sistema nervoso) 222 – Anatomia do coração 223 – Anatomia dos alvéolos pulmonares 224 – Pele (anatomia) 225 – Ouvido (anatomia) 226 – Músculo e nervos do olho 227 – Anatomia e patologia do aparelho digestivo			

Quantidade	Descrição	Valor	Estado de conservação	Observações
3	228 – Dentição do homem e sua higiene 229 – Anatomia e patologia do aparelho urinário 230 – Anatomia e patologia do coração 231 – Anatomia e patologia da bôca, faringe e laringe 232 – Defeitos da vista e sua correção 232 a – Higiene da bôca	30\$?	Bom	
	Quadros “Séries Tuberculosis “Lutz”			
	233 – Corte do pulmão atacado 234 – Tecido pulmonar atacado 235 – Quadro estatístico da evolução da tuberculose			
6	Quadros “Socorros urgentes “Lutz” 236 – Socorros a naufragos 237 – Idem, idem 238 – Respiração artificial por movimentos torácicos 239 – Hemorragias e hemostase por compressão 240 – Ligaduras e talas dos membros em caso de fractura 241 – Transporte de doctes	60\$ ²		
37	Quadros de geografia biológica – Colecção Faurer 242 – Fauna das estepes 243 – Idem 244 – Fauna dos lagos equatoriais 245 – Floresta americana 246 – Fauna florestal arboricula (região equatorial) 247 – Fauna florestal (região equatorial)	450\$?	Bom	

² escrito a lápis

Quantidade	Descrição	Valôr	Estado de conservação	Observações
	248 – Fauna florestal arboricula (região equatorial) 249 – Fauna das estepes 250 – Fauna das regiões secas 251 – Fauna dos bosques (regiões temperadas) 252 – Fauna da montanha (regiões temperadas) 253 – Fauna florestal (regiões temperadas) 254 – Fauna dos prados 255 – Fauna dos lagos equatoriais 256 – Fauna florestal (região equatorial) 257 – Idem (idem) 258 – Idem (idem) 259 – Idem (idem) 260 – Idem (idem) 261 – Idem (idem) 262 – Fauna dos bosques (montanha) 263 – Fauna da montanha (região temperada) 264 – Fauna das estepes 265 – Fauna da periferia da floresta (região equatorial) 266 – Fauna dos prados (região equatorial) 267 – Fauna dos lagos – Aves (região equatorial) 268 – Fauna florestal (região equatorial) 269 – Fauna florestal arboricula (região equatorial) 270 – Fauna dos prados (região equatorial) 271 – Fauna florestal (região equatorial) 272 – Fauna dos lagos equatoriais 273 – Fauna florestal (região equatorial) 274 – Fauna florestal australiana 275 – Fauna dos prados – Aves – (região equatorial) 276 – Fauna florestal arboricula (região equatorial)			Pg.6

Quantidade	Descrição	Valôr	Estado de conservação	Observações
12	277 – Fauna da costa (região equatorial)	160\$?	Bom	
	278 – Fauna das regiões polares			
	Quadros de Petrografia – coleção Saurei			
	279 – Granito			
	280 – Gabro			
	281 – Obsidiana			
	282 – Pechstein			
	283 – Vitróforo			
	284 – Pechstein			
	285 – Leucitóforo			
	286 – Basalto			
	287 – Basalto			
7	288 – Arenito	100\$?	Bom	
	289 – Gneiss			
	290 – Mármore de Carrara			
	Quadros de formação geológicas			
	291 – Formações paleozóicas inferiores			
	292 – Formações paleozóicas superiores			
	293 – Formações jurásicas			
	294 – Formações triásicas			
	295 – Formações cretácicas			
	296 – Formações terciárias			
12	297 – Formações quaternárias	150\$?	Bom	
	Quadros sobre fenómenos da Terra – Coleção Fraas			
	298 – Vulcões			
	299 – Aspecto da região vulcanica – um geiser			
	300 – Fenómenos de erosão			
	301 – Erosão numa região montanhosa			
	302 – Fenómenos de erosão – uma gruta			
	303 – Glaciares (2 quadros iguais)			
	304 – Aurora boreal			
	305 – Aspecto da costa das regiões polares			
	306 – Fenómenos de erosão eólica			

Quantidade	Descrição	Valor	Estado de conservação	Observações
55	307 – Aspectos da costa durante uma tempestade	700\$?	Bom	Pg. 7
	308 – Aspecto da costa na região equatorial			
	Quadros de botânica – colecção de Koch – Quentell			
	309 – Primavera			
	310 – Ervilha			
	311 – Castanheiro da Índia			
	312 – Morangueiro			
	313 – Agrião menor			
	314 – Ranúnculo			
	315 – Papoula			
	316 – Batata-cira			
	317 – Corriola			
	318 – Centeio			
	319 – Salgueiro			
	320 – Tulipa			
	321 – Pereira			
	322 – Lamium album			
	323 – Amor-perfeito-bravo			
	324 – Nigela dos trigos			
	325 – Visco			
	326 – Tília			
	327 – Cenoira			
	328 – Girasol			
	329 – Videira			
	330 – Avelã			
	331 – Erva de salepo			
	332 – Pinheiro silvestre			
	333 – Feto macho			
	334 – Polítrico			
	335 – Cogumelo			
	336 – Lique-mas-pedras			
	337 – Bolor			
	338 – Algas de água doce			
	339 – Cúscuta			
	340 – Cornicão			
	341 – Salva			
	342 – Fidalguinhos (cardo)			
	343 – Linaria comum			
	344 – Oenothera biennis			
	345 – Rosela ou orvalhinha (Drosera)			
	346 – Echium vulgar			
	347 – Cravagem de centeio			
	348 – Levedura de cerveja			
	349 – Lírio			
	350 – Milho			
	351 – Cavalinha			
	352 – Hepática das fontes			

Quantidade	Descrição	Valor	Estado de conservação	Observações
68	353 – Licopódio	650\$?	Bom	Pg. 8
	354 – Esfagno			
	355 – Urtiga			
	356 – Hera			
	357 – Galanthus nivalis			
	358 – Bodelha			
	359 – Cerejeira			
	360 – Calchico			
	361 – Jarro maculado			
	362 – Anémoma dos bosques			
	363 – Lúpulo			
	Quadros de Botânica –			
	Colecção “Kultur-pflanzem”			
	– Zikel e Thomé – <u>I Série</u>			
	364 – Algodoeiro			
	365 – Tabaco			
	366 – Caféseiro			
	367 – Chá			
	368 – Cacaueiro			
	369 – Cana do açúcar			
	370 – Amendoeira			
	371 – Limoeiro			
	372 – Baunilha			
	373 – Canela			
	374 – Pimenta negra			
	375 – Pimenteira			
	376 – Cravinho			
	377 – Gengibre			
	378 – Nós moscada			
	379 – Loureiro			
	380 – Quineira			
	381 – Milho miúdo			
	382 – Mandioca			
	383 – Palaquim Gutta			
	384 – Seringueira			
	385 – Mogno			
	<u>Série II</u>			
	386 – Cica			
	387 – Tamareira			
	388 – Calamus draco			
	389 – Coqueiro			
	390 – Pandanus odoratissimus			
	391 – Bambú			
	392 – Ananas			
	393 – Linho da Nova			
	Zelandia e Piteira			
	394 – Dioscorea sativa			
	395 – Açafrão e Alcaparra			
	396 – Bananeira			
	397 – Araruta			

Quantidade	Descrição	Valôr	Estado de conservação	Observações
	398 – Nogueira 399 – Figueira 400 – Arvore do pão 401 – Castanhcero 402 – Sobreiro 403 – Urtiga branca e Juta 404 – Anil 405 – Acácia do Senegal 406 – Videira 407 – Oliveira 408 – Batata doce 409 – Nós vômica <u>Série III</u> 410 – Sorgo 411 – Junça de conta 412 – Peunissetum typhoideum 413 – Palmeira 414 – Corosso 415 – Cardamoma 416 – Canforeira 417 – Copal 418 – Campeche 419 – Adraganto 420 – Mendobi 421 – Manga da Índia 422 – Chá mate 423 – Imbondeiro 424 – Cola 425 – Goma guta 426 – mamão ou papaia 427 – Butyrospermum Parkii 428 – Ébano 429 – Landolphia comorensis 430 – Malagueta 431 – Gergelim <hr/> 432 – Ténia 433 – Bactérias <u>NOTA</u> – Todos os quadros Empréstimo do Ensino			
		10\$00 ³ 10\$00	Bom Bom	Pg. 9
		foram Secundário	Fornecidos pela	Antiga Junta do

³ Acrescentada em manuscrito

LICEU DE PASSOS MANUEL – SECÇÃO MASCULINA

SERVIÇO: Instalações de Ciências Naturais

Material adquirido existente, em Dezembro de 1937

Quantidade	Descrição	Valôr	Estado de conservação	Observações
62	<p>Modêlos cristalográficos de madeira</p> <p>Sistema cúbico</p> <p>1 – Cubo maclado</p> <p>2 – Octaedro maclado</p> <p>3 – Dodecaedro maclado</p> <p>4 – Trioctaedro</p> <p>5 – Icositetraedro deltoide</p> <p>6 – Tetrahexaedro</p> <p>7 – Hexaoctaedro</p> <p>8 – Tetraedro</p> <p>9 – Tritetraedro</p> <p>10 – Hexatetraedro</p> <p>11 – Dodecaedro pentagonal simétrico</p> <p>12 – Didodecaedro</p> <p>1 a – Cubo ÷ octaedro</p> <p>2 a – Cubo ÷ dodecaedro</p> <p>3 a – Cubo ÷ icositetraedro</p> <p>4 a – Cubo ÷ trioctaedro</p> <p>5 a – Cubo ÷ tetrahexaedro</p> <p>6 a – Dodecaedro ÷ icositetraedro deltoide</p> <p>7 a – Cubo ÷ octaedro ÷ dodecaedro</p> <p>8 a – Cubo ÷ hexaoctaedro</p> <p>9 a – Octaedro ÷ dodecaedro</p> <p>10 a – Dodecaedro deltoide</p> <p>11 a – Icositetraedro pentagonal</p> <p>Sistema hexagonal</p> <p>17 – Pirâmide hexagonal</p> <p>18 – Prisma hexagonal</p> <p>19 – Pirâmide dihexagonal</p> <p>20 – Prisma dihexagonal</p> <p>21 – Romboedro</p> <p>22 – Escalenoedro hexagonal</p> <p>12 a – Protoprisma ÷ deuteropirâmide hexagonais</p> <p>13 a – Protopirâmide ÷ deuteropirâmide hexag.</p> <p>14 a – Protoprisma ÷ deuteroprisma ÷ basipinacoides hexagonais</p>	765\$00	Bom	Pg. 10

Quantidade	Descrição	Valôr	Estado de conservação	Observações
	<p>15 a – Pirâmide dihexagonal ÷ prisma hexagonal</p> <p>16 a – Pirâmide dihexagonal ÷ prisma dihexag.</p> <p>17 a – Trapezoedro hexagonal</p> <p>Sistema tetragonal</p> <p>13 – Pirâmide tetragonal</p> <p>14 – Prisma tetragonal</p> <p>15 – Pirâmide ditetragonal</p> <p>16 – Prisma ditetragonal</p> <p>18 a – Protopirâmide ÷ deuteropirâmide tetragonais</p> <p>19 a – Protoprisma ÷ deuteroprisma ÷ basipinacoide tetragonais</p> <p>20 a – Protopirâmide ÷ prisma ditetragonal</p> <p>21 a – Pirâmide ÷ prisma tetragonais</p> <p>22 a – Escalenoedro tetragonal</p> <p>23 a – Biesfenoide tetragonal</p> <p>24 a – Trapezoedro tetragonal</p> <p>Sistema ortorrômbico</p> <p>23 – Pirâmide ortorrômbica</p> <p>24 – Prisma ÷ bsipinacoide ortorrômbicos</p> <p>25 – Domas ortorrômbicos</p> <p>26 – Pinacoides ortorrômbicos</p> <p>25 a – Prisma ÷ pirâmide ortorrômbicos</p> <p>26 a – Prisma ÷ macrodoma ÷ braquidoma ortorrômbicos</p> <p>27 a – Biesfenoide ortorrômbico</p> <p>Sistema monoclinico</p> <p>27 – Pirâmide monoclinica</p> <p>28 – Prisma ÷ basipinacoide monoclinicos</p> <p>29 – Domas monoclinicos</p> <p>30 – Pinacoides monclínicos</p> <p>28 a- Prisma ÷ Pirâmide monoclinicos</p> <p>Sistema triclinico</p> <p>31 – Pirâmide triclinica</p>			Pg. 11

Quantidade	Descrição	Valor	Estado de conservação	Observações
27	<p>32 – Pinacoides triclinicos 29 a- Prisma triclinico 30 a- Domas triclinicos</p> <p>Modêlos cristalográficos de vidro</p> <p>Sistema cúbico</p> <p>1 – Cubo com eixos de simetria 2 – Cubo com planos diamctrais 3 – Octaedro</p> <p>Sistema hexagonal</p> <p>4 – Protopirâmide 5 – Deuteropirâmide 6 – Protoprisma 7 – Deuteroprisma 8 – Pirâmide dihexagonal 9 – Prisma dihexagonal</p> <p>Sistema tetragonal</p> <p>10 – Protopirâmide 11 – Deuteropirâmide 12 – Protoprisma 13 – Deuteroprisma 14 – Pirâmide ditetragonal 15 - Prisma ditetragonal</p> <p>Sistema ortorrômbico</p> <p>16 – Pirâmide 17 – Prisma 18 – Domas 19 – Braquidoma e braquipinacoide</p> <p>Sistema monoclinico</p> <p>20 – Pirâmide 21 – Prisma 22 – Domas 23 – Pinacoides</p> <p>Sistema triclinico</p> <p>24 – Pirâmide 25 – Prisma 26 – Domas 27 – Pinacoides</p>	540\$00		
250	Exemplares de minerais, rochas e fósseis	500\$00	Bom	Oferecidos pela Comissão dos Serviços Geológicos

Quantidade	Descrição	Valôr	Estado de conservação	Observações
1	Sonda canelada	3\$60	Bom	Por empréstimo do L. Passos Manuel
1	Pinça de dissecação recta	7\$50	“	
1	Bisturi	8\$50	“	
1	Agulha lanceolada	12\$50	“	
2	Microscópios Beck (N.º 29637 e 29641), 2 oculares e 2 objectivas	500\$00 ?	Regular	
1	Microscópio de projecção Busch, constando de microscópio n.º 28040 com 2 oculares, rsistência 220 V. 250 W, aparelho de iluminação e fios com interruptor e tomada de corrente	1200\$00	Bom	Pg. 12
1	Alvo para projecção (1,10 x 1,15)	15\$00	Bom	
1	Micróto de mão Leitz n.º 18625, 1º = 10 micras	200\$00	Bom	
1	Navalha para micróto, com faces planas	40\$00	“	
1	Caixa com 20 preparações microscópicas	150\$00	“	
1	Bomba para pulverizações Flit	10\$00	“	
1	Espanador de penas	3\$00	“	
66	Preparações para o estudo da Zoologia	1326\$00	“	
	Mamíferos			
	1 – Macaco pequeno			
	2 – Toupeira			
	3 – Morcego			
	4 – Ouriço cacheiro			
	5 – Coelho bravo			
	6 – Cobaia			
	7 – Rata dos canos			
	54 – Gato			
	Aves			
	8 – Coruja das torres			
	9 – Milhafre			
	10 – Pícapau			
	11 – Pardal			
	12 – Andorinha			
	13 – Estorninho			
	14 – Melro			
	15 – Piriquito			
	16 – Cochicho			
	17 – Pombo bravo			
	18 – Perdiz			
	19 – Garça real			
	20 – Galinhola			

Quantidade	Descrição	Valôr	Estado de conservação	Observações
	21 - Alcaravão 22 - Bicoinha 23 - Pato bravo Répteis 24 - Lagarto 25 - Cágado em alcool 26 - Osga em alcool 27 - Vibora em alcool 55 - Cobra Batráquios 28 - Rã em alcool 29 - Salamandra em alcool 30 - Sapo em alcool 56 - Metamorfoses da rã Peixes 31 - Sólha 32 - Enguia 33 - Sardinha 34 - Raia a sêco 35 - Cação a sêco 36 - Barbo a sêco Ciclóstomos 37 - Lampreia Protocordados 59 - Ascídia Moluscos 38 - Chôco em alcool 39 - Caracol em alcool 40 - Lesma em alcool 41 - Ostra em alcool 42 - Amêijoia em alcool 66 - 2 conchas de moluscos gasterópodos Artrópodos 43 - Escolopendra em alcool 44 - Lacrau em alcool 45 - Aranha dos jardins em alcool 46 - Caranguejo grande a sêco 57 - 2 caixas de insectos 58 - 1 caixa c/ metamorfoses do bicho da sêda 60 - Perceves Vermes 48 - Sanguessuga em alcool			

Faculdade de Psicologia
e Ciências da Educação
Universidade de Lisboa
BIBLIOTECA

Quantidade	Descrição	Valôr	Estado de conservação	Observações
	49 – Minhoca da terra em alcool 50 – Solitária em alcool Equinodermes 51 – Estrela do mar a seco 52 – ouriço do mar em alcool 53 – Anémoma do mar em alcool 61 – Alforreca ⁴ 62 – Polipeiro Espongiários 63 – Esponja <u>NOTA:</u> O material cuja proveniência não está indicada foi adquirido por verba do orçamento do Ministério da Educação Nacional, directamente para este estabelecimento.			
	<u>Mobiliário</u>			
1	Armário em mogno do Brazil com quatro portas altas com vidro e quatro de madeira na parte inferior. Dimensões: 2,50 x 2,65 x 0,60 metros.	1000\$00 ?	Bom	
1	Armário de mogno do Brazil duas portas com vidro. Dimensões: 1,10 x 1,90 x 0,40 metros.	200\$00 ?	Bom	
1	Mesa em pinho. Dimensões: tampo: 3,25 x 0,65 metros; altura: 0,83 metros.	40\$00 ?	Regular	
1	Mesa de pinho. Dimensões: tampo: 2,40 x 0,69 metros; altura: 0,79 metros	40\$00 ?	Regular	

⁴ Actualmente considerado um cnidário

Anexo IV: Inventário dactilografado de 1938

Liceu Passos Manuel, Secretaria, Inventário, Mobiliário e Material de Ensino

1938 – Direcção Geral da Fazenda Pública, Repartição do Património, Cadastro dos bens do domínio privado, material de ensino¹

Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1150 – 1	Aparelho de Kipp	um	50\$00	Fl. 23
1151 – 2	Aparelho de Avexiblet	um	90\$00	
1152 – 3	Aparelho para a produção de gases	dois	50\$00	
1153 – 4	Aparelho para a goragem de carbonatos	dois	50\$00	
1154 – 5	Balões com a tubuladura lateral	três	27\$00	
1155 – 6	Balões de Kyeldahl	seis	42\$00	
1156 – 7	Idem, idem com fundo de cobre	um	40\$00	
1157 – 8	Balão lavador	um	10\$00	
1158 – 9	Balões de vidro	doze	120\$00	
1159 – 10	Idem com fundo redondo	Dois	20\$00	
1160 – 11	Idem com bordo grosso	Dois	20\$00	
1161 – 12	Idem com colo largo	Dois	20\$00	
1162 – 13	Idem para destilação fraccionada	um	20\$00	
1163 – 14	Idem para lavagem	Dois	30\$00	
1164 – 15	Caixas de Pétri	Quatro	40\$00	
1165 – 16	Caixa de mogno com 17 frascos de reagentes	Uma	200\$00	
1166 – 17	Caixa com tampo de vidro	Duas	20\$00	
1167 – 18	Campânulas com planos de cristal	Uma	50\$00	
1168 – 19	Idem com tubuladura superior	Três	90\$00	
1169 – 20	Cápsulas de cristal	Sete	35\$00	
1170 – 21	Idem de vidro grosso	Trinta	150\$00	
1171 – 22	Cápsulas de vidro lina	Quatro	20\$00	
1172 – 23	Copos cónicos	Um	5\$00	
1173 – 24	Copos de cristal da Bohemia	Vinte	200\$00	
1174 – 25	Copos diversos	Quatro	20\$00	
1175 – 26	Copos com torneira	Doze	10\$00	
1176 – 27	Cristalizadores	Doze	160\$00	
1177 – 28	Dializadores	Dois	40\$00	
1178 – 29	Dissecadores	Quatro	250\$00	
1179 – 30	Frascos de vidro, diversos	430??	1850\$00	
1180 – 31	Funis de vidro, diversos	27	220\$00	

¹ Modelo n.º 575 do catálogo – Diversos (Exclusiva da Imprensa Nacional de Lisboa)
1519 – Imprensa Nacional - 1938

Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1181 – 32	Garrafa de vidro	Uma	5\$00	
1182 – 33	Garrações	Três	30\$00	
1183 – 34	Gazómetros	Dois	250\$00	
1184 – 35	Gavetas crystal com tampo de vidro	Vinte	200\$0	
1185 – 36	Provetas	Quatro	60\$00	
1186 – 37	Recipiente florentivo	Um	20\$00	
1187 – 38	Refrigerante Liebig	Um	40\$00	
1188 – 39	Retortas tubuladas	Três	30\$00	
1189 – 40	Suporte varetas	Um	10\$00	
1190 – 41	Tigela de vidro	Uma	10\$00	
1191 – 42	Tinas de vidro, diversas	Dez	180\$00	
1192 – 43	Torres dissecadoras	Duas	40\$00	
1193 – 44	Tubos de vidro diversos	Trinta e dois	117\$00	
1194 – 45	Vasos de filtração no vácuo	Dois	40\$00	
1195 – 46	Varetas com fio de platina	Um	5\$00	
1196 – 47	Varetas de vidro	Um	10\$00	
1197 – 48	Vela filtrante para o vácuo	Uma	10\$00	
1198 – 49	Vidros de relógio	Cinco	5\$00	
1199 – 50	Acidurimetro de Lassale	Um	100\$00	
1200 – 51	Balões de vidro graduados, diversos	Nove	57\$00	
1201 – 52	Buretas para micro-análise	Duas	100\$00	
1202 – 53	Copos graduados de vidro	Dois	10\$00	
1203 – 54	Galhetas de Mohr	Três	45\$00	
1204 – 55	Idem com tubuladura lateral	Duas	60\$00	
1205 – 56	Provetas graduadas, de vidro diversas	Sete	83\$00	
1206 – 57	Pipetas graduadas, de vidro, diversas	Dezoito	108\$00	
1207 – 58	Sacarímetros	Três	30\$00	
1208 – 59	Ureometro de Reghard	Um	50\$00	
1209 – 60	Aparelho para água bidistilada de vidro Pirex	Um	100\$00	
1210 – 61	Balões, idem	Dois	40\$00	
1211 – 62	Cápsula, idem	Quatro	40\$00	
1212 – 63	Copos de Bohemia, idem	Oito	80\$00	
1213 – 64	Agulhas de dissecação diversas	Dezanove	210\$00	
1214-65	Escalpelos	Vinte e seis	260\$00	Fl. 24
1215 – 66	Pinças para dissecação	idem	26\$00	
1216 – 67	Idem de Mohr	duas	30\$00	

Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1217 – 68	Sondas de Balbac e caneladas	Duas	20\$00	
1218 – 69	Tesouras diversas para dissecação	Vinte e oito	420\$00	
1219 – 70	Tinas esmaltadas para "	Trinta e quatro	505\$00	
1220 – 71	Cadinhos de quartzo	Cinco	50\$00	
1221 – 72	Idem de porcelana	Seis	48\$00	
1222 – 73	Capsulas de porcelana	nove	90\$00	
1223 – 74	Espátulas de porcelana	Duas	12\$00	
1224 – 75	Funil de "	Um	5\$00	
1225 – 76	Godets de porcelana"diversos	Três	45\$00	
1226 – 77	Porta varetas de "	Um	10\$00	
1227 – 78	Esterioscopios	Quatro	80\$00	
1228 – 79	Almofariz de ágata	Um	20\$00	
1229 – 80	Areômetros de Nicholson	Dois	20\$00	
1230 – 81	Balanças de laboratório sensível a 1 centig.	Três	360\$00	
1231 – 82	Balanças de precisão	Uma	2.000\$00	
1232 – 83	Idem para microquímica	Uma	400\$00	
1233 – 84	Caixas de pesos	Cinco	500\$00	
1234 – 85	Termômetros centígrados normais de Baderf	Cinco	100\$00	
1235 – 86	Suportes diversos de metal	cinco	60\$00	
1236 – 87	Tromba de água para aspiração e compressão	uma	100\$00	
1237 – 88	Pinça de agraphes	Uma	5\$00	
1238 – 89	Peneiras	Duas	5\$00	
1239 – 90	Pilha de Grenet	Uma	50\$00	
1240 – 100 ²	Fitas métricas	Dez	10\$00	
1241 – 101	Armário de ferramentas	Um	100\$00	
1242- 102	Maçarico	um	5\$00	
1243 – 94 ³	Tapetes de feltro para os microscop.	Onze	10\$00	
1244 – 95	Pinça para pesos	Uma	2\$50	
1245 – 96	Colheres de corno	Uma	2\$50	
1246 – 97	Discos e anéis de suberite	Um	40\$00	
1247 – 98	Turbina	Uma	100\$00	
1248 – 99	Tubos de borracha para ligação	Dez	5\$00	
1249 – 91	Tripé	Seis	60\$00	

² Irregularidade na numeração provavelmente por engano do dactilógrafo

³ Acerto do engano assinalado na página anterior

Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1250 – 92	Triângulos de ferro e porcelana	Seis	12\$00	
1251 – 93	Suporte diversos	catorze	645\$00	
1252 – 103	Retorta de Salleron	Uma	40\$00	
1253 – 104	Pulverizadores para benzina	Um	50\$00	
1254 – 105	Pinças diversas	Quarenta e três	297\$00	
1255 – 106	Pilha de Chawin c/ doze elementos	Uma	100\$00	
1256 – 107	Gerador de vapor	Um	25\$00	
1257 – 108	Fura-rólhas	Um	200\$00	
1258 – 109	Funil de filtrações quentes	Um	20\$00	
1259 – 110	Ferramenta universal	Uma	25\$00	
1260 – 111	Estufa de cobre c/ dois reguladores de mercúrio	Um	200\$00	
1261 – 112	Esterilizadores c/ duas caixas	Um	500\$00	
1262 – 113	Espátulas de metal	Três	15\$00	
1263 – 114	Escovilhões de diversos modelos	Seis	20\$00	
1264 – 115	Centrifugador	Um	100\$00	
1265 – 116	Distilador de cobre	Um	100\$00	
1266 – 117	Capsulas de ferro esmaltado, diversas	Quatro	40\$00	
1267 – 118	Banho de vapor	Um	50\$00	
1268 – 119	Autoclave	Um	400\$00	
1269 – 120	Aperta-rólhas	Um	20\$00	
1270 – 121	Suxetarium de vidro ⁴	Um	25\$00	
1271 – 122	Aparelho para medir a agudeza visual, de Lehmann	Um	110\$00	
1272 - 123	Aparelho registador "Zimmermann" Nº 2505	Um	500\$00	
1273 – 124	Cardiógrafo "Zimmermann" Nº 2977	Um	130\$00	
1274 – 125	Cronómetro gráfico – Zimmermann Nº 860 ⁵	um	500\$00	
1275 – 126	Estiletes insertores magnéticos Zimmermann Nº. 1800	Dois	50\$00	
1276 – 127	Inscritor mineral Zimmermann Nº. 3380	Um	50\$00	Fl. 25
1277 – 128	Interruptor de Bois-Raymond - 1391	Um	30\$00	
1278 – 129	Metrónomo de Naeser "Zimmermann" 1.745	Um	250\$00	

⁴ Acrescentado a lápis "não sei o que é" na correcção feita na cópia (a vermelho) do inventário.

⁵ no inventário manuscrito a ref^a é nº. 1860

Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1279 – 130	Tambor de Marni "Zimmermann" 3.761	um	100\$00	
1280 – 131	Pipetas para glóbulos de sangue	Duas	50\$00	
1281 – 132	Estigmo – manómetro metálico	Dois	30\$00	
1282 – 133	Electrodos impolarizáveis	Dois	50\$00	
1283 – 134	Idem, idem d'Arsonval c/ suporte	Um	66\$00	
1284 – 135	Estesímetro de Sporman	Um	17\$00	
1285 – 136	Dinamómetro de Sterulhery	Um	35\$00	
1286 – 137	Eléctrodo impolarizável de Fleisch	Dois	80\$00	
1287 – 138	Ergógrafo escolar de Trominelscheribung	Um	200\$00	
1288 – 139	Espectroscópio de algibeira	Um	25\$00	
1289 – 140	Hematímetro de Fleisch	Um	200\$00	
1290 – 141	Inductor simples de du Bois-Reymond	um	100\$00	
1291 – 142	Sacharímetro de Koriska em estojo	Um	200\$00	
1292 – 143	Espigmografo de Marny	Um	145\$00	
1293 – 144	Tachistoscópio	Um	182\$00	
1294 – 145	Tripé para ratos	Um	300\$00	
1295 – 146	Aparelhos para demonstrações de acções fisiológicas exercidas nos vegetais	catorze	1275\$00	
1296 – 147	Frascos de paredes duplas	Três	150\$00	
1297 – 148	Termóstato simples nº. 2882	Um	50\$00	
1298 – 149	Lupas	dez	150\$00	
1299 – 150	Microscópios de Beck com duas oculares, duas objectivas, condensador de Abbé com números de 26.937 a 26.942 inclusivé	Seis	900\$00	
1300 – 151	Microscópios de Nachet com objectivas 3 e 7	um	300\$00	
1301 – 152	Idem de Reichezt – Nºs 101.976 – 102.598 – 102.698 – 102.701 – 102.798 – 100.634 – 100.698 – 100.985 e 101.468	nove	9.000\$00	
1302 – 153	Microscópio Zeiss nº. 19.138	Um	900\$00	

Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1303 – 154	Microscópios de Zeiss c/ obj.de imersão	Dois	9.000\$00	
1304 – 155	Microscopio Winkel (Zeiss nº. 26.852)	Um	600\$00	
1305 – 156	Microscópio de dissecação de Leitz em estojo	um	300\$00	
1306 – 157	Micrótomo de Minot c/ 2 navalhas	Um	395\$00	
1307 – 158	Idem de Ranvier	Doze	360\$00	
1308 – 159	Idem de Reichert nº. 1407	Um	800\$00	
Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1309 – 160	Diamante para escrever em vidro	um	50\$00	
1310 – 161	Caixas de vidro redondas c/ tampa	três	290\$00	
1311 – 162	Câmaras húmidas	Seis	120\$00	
1312 – 163	Estojo com frascos e tubos de vidro	Dois	30\$00	
1313 – 164	Frasco para bálsamo do Canadá	Um	5\$00	
1314 – 165	Pipetas de filtrar corantes	Cinco	50\$00	
1315 – 166	Tinas para a colocação de preparações	Seis	90\$00	
1316 – 167	Crivo de porcelana	Um	10\$00	
1317 – 168	Godet c/ várias cavidades, pequeno	Um	2\$50	
1318 – 169	Idem, idem grandes	Dois	60\$00	
1319 – 170	Placas de porcelana	Seis	60\$00	
1320 – 171	Pratos de porcelana	doze	120\$00	
1321 – 172	Tinas com o fundo branco e preto		20\$00	
1322 – 173	Tinas	Três	35\$00	
1323 – 174	Barras de Leukart	Seis	30\$00	
1324 – 175	Candieiro para gaz,	Um	80\$00	
1325 – 176	Compressores com mola ou peso	Seis	30\$00	
1326 – 177	Estojo de micrografia	Dois	290\$00	
1327 – 178	Pinças de Cornet	Uma	15\$00	
1328 – 179	Platina quente com bico de gaz	Uma	90\$00	
1329 – 180	Prancheta de nivelar	Uma	45\$00	
1330 – 181	Tina de cobre para parafina	uma	40\$00	
1331 – 182	Tina com suporte e bico de gaz	Uma	40\$00	
1332 – 183	Tournette para fazer células	Uma	90\$00	
1333 – 184	Aparelho de projecção cinematográfica "Pathé baby" com motor, resistências	Um	500\$00	

Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1334 – 185	Idem, idem "Ica"	Um	9.000\$00	
	Idem, idem "Promis"	Um	2.000\$00	
1335 – 186	Banco para o aparelho "Pathé Baby"	Um	20\$00	
1336 – 187	Preparações anatómicas	Trinta e cinco	3.110\$00	Fl. 26
1337 – 188	Esqueleto humano e trinta e dois ossos soltos		150\$00	
1338 – 189	Crâneos e caveira	Vinte e cinco	1.100\$00	
1339 – 190	Esqueletos de animais	seis	155\$00	
1340 – 191	Idem incompleto	Nove	435\$00	
1341 – 192	Modelos anatómicas em pasta	Vinte e um	4.800\$00	
1342 – 193	Amostras de madeiras portuguesas em móvel	Uma	200\$00	
1343 – 194	Exemplares de Botânica, prep. no laboratório	Dez	150\$00	
1344 – 195	Preparações de invertebrados	Cincoenta e duas		
	Caixas de insectos	Dez	600\$00	Gravemente inutilizado em serviço ⁶
1345 – 196	Exemplares de mamíferos	dezasseis	2.000\$00	Em muito mau estado
1346 – 197	Idem de aves	Oitenta e nove	4.000\$00	Valor a atribuir
1347 – 198	Idem de répteis ⁷	dezassete	800\$00	50% do valor
1348 – 199	Idem de peixes	Quarenta e oito	3.000\$00	Avaliado
1349 – 200	Acendedor eléctrico	Um	10\$00	
1350 – 201	Bicos de gás, diversos	Sete	82\$00	
1351 – 202	Fogareiros eléctrico	Quatro	60\$00	
1352 – 203	Grelhas eléctricas	Seis	120\$00	
1353 – 204	Lâmpada de álcool ⁸	Uma	5\$00	
1354 – 205	Regulador eléctrico para estufas	Um	300\$00	Inutilizado e sem conserto ⁹
1355 – 206	Suporte com bico para micro-química	Um	40\$00	
1356 – 207	Quadros parietais de Zoologia	Noventa e um	1.934\$00	
1357 – 208	Idem de botânica	Oitenta e um	2.080\$00	
1358 – 209	Idem de anatomia	Vinte e seis	520\$00	
1359 – 210	Idem de Zoologia	Doze	240\$00	
1360 – 211	Mapas de anatomia vegetal	Sessenta	1200\$00	
1361 – 212	Preparações microscópicas de botânica	Duzentas e quarenta e oito	1060\$00	

⁶ Acrescentado a manuscrito no inventário escrito a vermelho (cópia)

⁷ Faltam cinco batráquios

⁸ Falta referir Placas electricas para aquecimento

⁹ Acrescentado a manuscrito no inventário escrito a vermelho (cópia)

Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1362 – 213	Dispositivos de projecção	sessenta	300\$00	
1363 – 214	Caixas para guardar dispositivos	oito	160\$00	
1364 – 215	Preparações microscópicas de Zoologia	Duzentas e vinte	1.100\$00	
1365 – 216	Fitas cinematográficas para Pathé Baby	Quarenta e seis	460\$00	
1366 – 217	Vistas estereoscópicas de Petalozi	Cento e seis	600\$00	
Acrescentado manuscrito verde, no inventário corrigido à mão	Quadros com figuras anatómicas 1,10 x 0,90.	quatro	120\$00	
1367 – 1	Quadros parietais de geologia	Oito	40\$00	Fl. 27 Inst. Geologia
1368 – 2	Balanças de Jolly	Três	300\$00	
1369 – 3	Escalas de Mohs	Vinte e cinco	2.500\$00	
1370 – 4	Balanças de Mohr	Uma	200\$00	
1371 – 5	" de precisão	Uma	1.000\$00	
1372 – 6	Colecções cristalográficas, diversas	Cinco colecções, 618 modelos	5.150\$00	
1373 – 7	Suportes para pipetas de madeira	Três	30\$00	
1374 – 8	Suportes de ferro	Dois	100\$00	
1375 – 9	Pipetas de vidro graduadas	Seis	60\$00	
1376 – 10	Trempe de ferro	Uma	10\$00	
1377 – 11	Bicos de gás	Quatro	40\$00	
1378 – 12	Copos de vidro para lavatório	Oito	40\$00	
1379 – 13	Provetas	Duas	20\$00	
1380 – 14	Balões de vidro	Oito	80\$00	
1381 – 15	Funis de vidro	Seis	24\$00	
1382 – 16	Desecador de vidro	um	80\$00	
1383 – 17	Frascos de vidro com reagentes (colecção)	Cento e noventa	1.000\$00	
1384 – 18	Capsulas de porcelana	Quatro	20\$00	
1385 – 19	Almofarizes	Três	15\$00	
1386 – 20	Suportes de madeira para tubos	três	15\$00	
1387 – 21	Barómetro aneróide	Um	80\$00	
1388 – 22	Bússola	uma	10\$00	
1389 – 23	Lupas	Cinco	100\$00	
1390 – 24	Goniómetro pequeno	Um	70\$00	
1391 – 25	Maçarico de metal	um	6\$00	
1392 – 26	Pinças	Três	18\$00	
1393 – 27	Areómetro de Nicholson	Um	20\$00	
1394 – 28	Fusis	Três	15\$00	
1395 – 29	Escalas de fusibilidade	duas	100\$00	
Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1396 – 30	Pinça de turmalina	Uma	20\$00	

Número de ordem	Descrição por espécies	Quantidade	Valor	Observações
1397 – 31	Fura-rolhas	Um	50\$00	
1398 – 32	Pinça grande de ferro	Uma	40\$00	
1399 – 33	Martelos com cintos de cabedal	dois	60\$00	
1400 – 34	Microscópio Nachet	um	1.000\$00	
1401 – 35	Estufa de metal	uma	200\$00	
1402 – 36	Godet de porcelana	um	13\$00	
1403 – 37	Almofariz de porcelana	um	10\$00	
1404 – 38	Microscópio p ^a observação de minerais	Um	50\$00	
1405 – 39	Pinça pequenas de metal	Seis	30\$00	
1406 – 40	Refrigerante de vidro	Um	40\$00	
1407 – 41	Quadros de formação de minerais ¹⁰	Quatro	300\$00	
1408 – 42	Cartas geológicas de Portugal	duas	161\$00	
1409 – 43	Colecções de minerais, diversas, pedras preciosas e oito frascos de minerais ¹¹			

¹⁰ No inventário manuscrito é referido a turfeira e a hulha. A turfa e a hulha não são minerais mas compostos de origem orgânica diferentemente mineralizados, enquadram-se nos ambientes sedimentares

¹¹ Falta a ref^a a colecções de rochas e de fósseis

Anexo V: Decreto n.º 896 de 26 de Setembro de 1914

26 DE SETEMBRO DE 1914

MINISTÉRIO DE INSTRUÇÃO PÚBLICA
Repartição de Instrução Secundária

DECRETO N.º 896

evendo na instrução secundária, sobretudo, fazer-se
lucação do aluno, por forma a desenvolver as suas
ldades de investigação e habituá-lo à prática dum
do de estudo e trabalho que possa aproveitar-lhe,
quer que seja a carreira a que se destine;
endo em vista o alto valor educativo das sciencias
o-químicas, biológicas e geológicas e da geografia;
onsiderando que os trabalhos práticos individuais
stituem um excellento meio de despertar o interesse,
vocar a iniciativa, cultivar a personalidade e desen-
zer as faculdades de observação e experiencia;
lsando das atribuições que me confere o n.º 3.º do

artigo 47.º da Constituição Política da República Portu-
guesa:

Hei por bem, sob proposta do Ministro de Instrução
Pública, decretar o seguinte:

Artigo 1.º Nos liceus onde haja material didáctico su-
ficiente, e instalações adequadas, são os reitores autoriza-
dos a prover à instituição de cursos de trabalhos indivi-
duais educativos, destinados aos alunos da 6.ª e 7.ª clas-
ses, nas seguintes disciplinas: física, química, sciencias
biológicas e geológicas, e geografia.

§ único. Estes trabalhos effectuar-se hão sem prejuizo
das demonstrações práticas que os professores devem
fazer durante o curso.

Art. 2.º No próximo ano lectivo a inscrição dos alu-
nos nestes trabalhos será facultativa, sob indicação e
conselho dos professores.

Art. 3.º Sempre que seja possível serão oferecidas à
escolha dos alunos, combinações de trabalhos educativos
em que entre uma sciencia físico-química, uma sciencia
biológica e uma sciencia geológica, além de geografia.

Art. 4.º Os alunos que se inscreverem nestes trabalhos
serão agrupados em turmas de quinze, dirigidas por um
professor efectivo designado pelo reitor, de accordo com
o director de divisão.

Art. 5.º Os professores normalistas, sem concurso,
que ainda não tenham sido providos definitivamente, nos
termos do § único do artigo 8.º da carta de lei de 28 de
Maio de 1896, e os normalistas estagiários, por effeito do
artigo 6.º do decreto n.º 793, de 24 de Agosto de 1914,
serão chamados a auxiliar os professores effectivos no
exercício das suas novas funções.

Art. 6.º O Ministério de Instrução Pública convidará
as Universidades a facultar os seus museus, laborató-
rios e gabinetes, aos professores de instrução secundá-
ria, que desejem aperfeiçoar os seus conhecimentos téc-
nicos, para o melhor desempenho das funções que lhes
impendem por este decreto.

Art. 7.º O serviço de director de turma de trabalhos
individuais será contado, em cada disciplina, por duas
horas semanais, qualquer que seja o número de turmas
quo ele deva dirigir.

§ único. Estas horas serão contadas sobre o tempo da
regência, ordinária ou extraordinária, facultado pela lei.

Art. 8.º Os laboratórios e gabinetes dos liceus conser-
var-se hão abertos aos alunos inscritos nestes trabalhos,
nos dias de semana e pelo máximo tempo que seja pos-
sível, fixado pelo reitor de accordo com os directores da
divisão ou os professores respectivos.

Art. 9.º Em cada liceu as instalações de física, qui-
mica e sciencias histórico-naturais e sciencias geográfi-
cas, terão em cada uma um director responsável pela
catalogação e conservação do material designado pelo
conselho escolar. No liceu onde se instituem os traba-
lhos individuais educativos, o director das instalações
será um dos directores desses trabalhos.

Art. 10.º Naqueles liceus onde haja biblioteca de im-
portância, haverá um professor bibliotecário designado
pelo conselho escolar, cujo serviço será contado por uma
hora semanal.

Art. 11.º Os reitores enviarão ao Ministério de Ins-
trução Pública, até o fim do mês de Outubro, uma pro-
posta justificada da organização dos trabalhos indivi-
duais educativos, a que se refere este decreto, com a in-
dicação dos professores, turmas, programas e horários.
Os trabalhos começarão logo que esta proposta seja
aprovada superiormente.

Art. 12.º Os alunos deverão munir-se, no principio de
cada ano lectivo, em todas as disciplinas do curso de
instrução secundária, dum caderno escolar individual,
rubricado pelo professor, destinado a registar ou des-
crever os exercícios que sejam realizados na aula, no
campo, gabinetes ou laboratórios. Os cadernos escolares

serão revistos e classificados oportunamente pelos professores, em cada período lectivo, e findo o ano lectivo ficarão arquivados nos liceus.

Art. 13.º No curso de trabalhos individuais educativos serão admitidos como livros auxiliares os manuais e guias de trabalhos de laboratório, que hajam sido aprovados superiormente, e de preferência os de autores portugueses.

O Ministro da Instrução Pública assim o tenha entendido e faça executar. Dado nos Paços do Governo da República, e publicado em 26 de Setembro de 1914. — *Manuel de Arriaga* — *José de Matos Sobral* Cid.

PORTARIA N.º 239

A fim de ser dada execução ao decreto desta data: manda o Governo da República Portuguesa que sejam aprovadas as seguintes instruções sobre os trabalhos individuais educativos.

Dada nos Paços do Governo da República, e publicada em 26 de Setembro de 1914. — O Ministro da Instrução Pública, *José de Matos Sobral* Cid.

Instruções sobre os trabalhos individuais educativos

1.ª Os trabalhos individuais educativos são trabalhos executados pelos alunos, sob a direcção de um ou mais professores, em laboratórios, museus ou no campo, em excursões devidamente preparadas, trabalhos em que se deve visar principalmente, não a instrução literária do aluno, mas sobretudo a sua educação científica, procurando criar nele hábitos de investigação e crítica.

2.ª O trabalho deve ser individual, respeitando-se o cultivando-se nele, o mais possível, a habilidade manual, faculdade de observação, espirito de investigação, a personalidade e a iniciativa do aluno.

3.ª Não devem estes trabalhos práticos ter a feição de mera execução de receitas de observação e experiência. Devem antes ter o carácter de problemas de investigação, que interessem o aluno, e lhe permitam, por si, descobrir e redescobrir.

4.ª Na direcção e na apreciação do trabalho do aluno não deve só dar-se importância à correcção com que ele faz a observação ou pratica a experiência, mas também, e não menos, à maneira por que as interpreta e relata.

5.ª O desenho é uma maneira de expressão gráfica de que deve fazer-se, nestes trabalhos, largo e correcto uso.

6.ª Principalmente nos trabalhos de física e química, deve dar-se a maior importância aos trabalhos de medição, habituando o aluno a medir com toda a certeza e rigor, criando-lhe assim hábitos de disciplina científica.

7.ª Antes da iniciação de qualquer trabalho, deve-se exigir e ajudar o aluno na preparação do plano e na escolha do material necessário para a execução d'esse trabalho.

8.ª Nas sciências naturais e na geografia devem sobretudo cultivar-se as faculdades de observação, fazendo com que o aluno se habitue a comparar, a buscar as diferenças e as analogias, a relacionar os caracteres e os fenómenos uns com os outros, não deixando de aproveitar todas as occasiões que se ofereçam para o iniciar nas mais importantes questões de filosofia natural, isto é, nunca desprezando, em suma, a sua cultura filosófica.

9.ª O director dos trabalhos individuais educativos e seus auxiliares, devem comportar-se principalmente como companheiros de trabalho, e lembrarem-se de que os trabalhos, a que estas instruções se referem, visam a educar as faculdades do aluno, por forma que essa acção educativa se faça nele com vantagem sentir, qualquer que seja a carreira a que se destine.

Repartição de Instrução Secundária, em 26 de Setembro de 1914. — O Chefe Interino, *Augusto Eugénio Pereira Forjaz de Sampaio Pimentel*.

Anexo VI: Ensino liceal português – Programas

16 de Setembro de 1895

"Tendo em vista o disposto nos artigos 34º e 35º do decreto de 27 de Dezembro de 1894 e" ... "o de 14 de Agosto último, para o estudo das diversas disciplinas de instrução secundária" ...

Programas a que se refere o decreto supra

Sciencias physicas e naturaes

Zoologia

O estudo deve basear-se no exame de exemplares vivos ou preparados, sempre que seja possível, e no de modelos e quadros muraes.

I Classe — I Anno

Conhecimento elementar dos vertebrados — pelo estudo da forma: principais caracteres exteriores.

Algumas noções anatomicas; noticia de costumes

Mamíferos. Descripção dos seguintes tipos: chimpanzé, morcego, cão, gato, ouriço, toupeira, coelho, elephante, boi, vaca, javali, cavallo, tatu, baleia, golfinho e kangurú: principais caracteres exteriores, com especialidade os que têm maior importancia para a classificação; dimensões; noções muito elementares acerca do esqueleto; dentes e formula dentaria; relação entre a dentição e a alimentação; costumes e habitat; distribuição geographica; serviços que alguns dos animaes acima designados prestam ao homem.

Recapitulação das noções precedentes, com insistencia sobre os caracteres communs a estes animaes.

Aves. Descripção dos seguintes tipos: avestruz, peneireiro, coruja, tordo, corvo, andorinha, poupa, pica-paixe, pardal, papagaio, pica-pau, cuco, pombo, gallo, perdiz, garça, cisão, gaivota e *Alca torda*; principais caracteres exteriores: denominação das diferentes partes componentes da cabeça, tronco e membros; noções muito elementares acerca do esqueleto; genero de alimentação; costumes e migrações; habitat; serviços que alguns dos animaes acima designados prestam ao homem; damnos que outros de entre elles lhe causam.

Recapitulação das noções precedentes fazendo sobre-sair a grande semelhança que se nota entre as aves, insistindo nas principais diferenças que este grupo de animaes apresenta a respeito do procedente.

Reptis. Descripção dos seguintes tipos: cágado ou tartaruga, crocodilo e lagarto, cobra e vibora; principais caracteres exteriores; produções epidermicas; noções elementares acerca do esqueleto; genero de alimentação; especies nocivas ao nosso paiz.

Recapitulação das noções precedentes, com insistencia sobre as analogias e as diferenças entre os tipos descritos e sobre os caracteres que separam dos grupos precedentes estes animaes.

Batrachios. Descripção dos seguintes tipos: rã, sapo e salamandra; principais caracteres exteriores; noções muito elementares acerca do esqueleto; metamorphoses; genero de vida nas diferentes phases; habitat; utilidade de algumas especies.

Recapitulação das noções precedentes, com insistencia nas semelhanças e diferenças entre os batrachios e os reptis.

Peixes. Descripção dos seguintes tipos: de um dipnoico, do goraz, linguado, barbo, sardinha, enguia, sôlho, o-gão, raia e lampreia; principais caracteres exteriores; noções muito elementares sobre o esqueleto; esqueleto osseo e cartilagineo; hexigia natoria; costumes; habitat; migrações; utilidade.

Recapitulação das noções precedentes com insistencia nas diferenças entre os peixes e os batrachios.

II Classe — II Anno

Conhecimento elementar dos invertebrados — pelo estudo da forma:

principaes caracteres exteriores. Algumas noções anatomicas

Tunicados. Descripção de uma ascidia; forma; existencia de dois orificios na tunica externa. Modo de alimentação; habitat.

Molluscosides. Descripção de um brachiopode; principais caracteres exteriores dos brachiopodes; charneira; ausencia de ligamento; esqueleto branchial; braços bucaes. Modo de alimentação; habitat.

Descripção de um bryozoario. Noção elementar dos principais caracteres exteriores dos bryozorios; colonias e suas variedades; tentaculos bucaes; boca. Modo de alimentação; habitat.

Molluscos:

a) **Cephalopodes.** Descripção do chûco, polvo e argonauta; principais caracteres exteriores dos cephalopodes; presenca ou ausencia de concha interna ou externa; bico e lingua. Modo de alimentação. Locomoção. Habitat.

b) **Gasteropodes.** Descripção da lesma, do caracol, de um gasteropode maritimo e de um pteropode; principais caracteres exteriores d'estes animaes; descrição da concha interna ou externa; maxilla e lingua. Modo de alimentação. Locomoção e habitat.

c) **Pelecypodes ou Lamellibranchios.** Descripção dos seguintes tipos: ostra, mexilhão, amêijua, pholas e torado; principais caracteres externos e internos da concha; charneira; ligamento; musculos retractores; siphões; pé; byssus. Modo de alimentação; habitat. Utilidade de certos molluscos; ostricultura e mytilicultura. Diferença entre os pelcypodes e os brachiopodes.

Arthropodes:

a) **Insectos.** Descripção dos principais caracteres exteriores; divisão do corpo em segmentos; appendices; órgãos bucaes. Modo de alimentação e locomoção. Metamorphoses. Habitat.

Tipos para descrever:

Hymenopteros; abelha; formiga e uma especie da familia *Cynipida*. (Utilidade da abelha; apicultura).

Coleopteros; uma especie das familias *Curculionida*, *Lucanida*, *Elaterida*, *Curculionida*. (Utilidade de alguns insectos d'esta ordem e prejuizos causados por outros).

Lepidopteros; uma especie das familias *Pierida*, *Sphingida* e *Bombycida*. (Prejuizos causados por alguns lepidopteros; utilidade de outros; sericultura).

Dipteros; mosca e mosquito.

Hemipteros; uma especie das familias *Peratomida*, *Cixiida* e *Aphida*. (Prejuizos causados por estes ultimos).

Neuropteros; uma especie da familia *Myrmecodonta*.

Orthopteros; uma especie das familias Libellulida, Termitida e Acridida.

b) Myriapodes, arachnidos e crustaceos. Principaes caracteres exteriores: divisão do corpo em segmentos, appendices, principaes peças bocaes. Modo de alimentação. Metamorphoses. Locomoção e habitat. Typos para descrever: um chilopode, um acar, um arancido, um escorpionido, um decapodo e um isopode.

Vermes. Descripção de dois typos de annelideos, de um plathelmintho e de um nemathelmintho; principaes caracteres exteriores. Modos de alimentação; habitat. Migrações. Locomoção.

Echinodermes. Descripção e comparação dos seguintes typos: estrella do mar e ouriço regular; principaes caracteres exteriores; espinhos e ambulacros, symetria, bocca e anus. Locomoção. Habitat.

Celesterrados. Descripção e comparação dos seguintes typos: hydra, hydromedusa, alforreca, coral, anomona e madrepora; principaes caracteres exteriores e symetria. Modo de alimentação e habitat. Bancos e illhas madreporicas.

Espanja vulgar; principaes caracteres exteriores; noção elementar da sua organização; do modo de alimentação. Habitat. Pesca das esponjas.

Protozoarios. Descripção geral de alguns typos de infusorios, foraminiferos, radiolarios, amibas e moneras; modo de alimentação. Habitat.

Noção de protoplasma: cytodo e cellula.

III Classe — III Anno

Conhecimento geral das divisões e subdivisões do reino animal por effeito da coordenação das noções anteriormente adquiridas

(O estudo comparativo d'esta anno deve basear-se no exame dos exemplares, modelos e quadros muraes, já estudados nos annos anteriores.)

Estudo comparativo de animaes convenientemente recolhidos para basear a divisão do reino animal em vertebrados e invertebrados, em phytozoarios e artiozoarios.

Comparação de vertebrados: divisão em cinco classes.

Comparação de mamíferos: divisão d'esta classe nas seguintes ordens: primates, chiropteros, carnivoros, insectivoros, roedores, proboscideos, artiodactylos, perissodactylos, desdentados, cetaceos e marsupiacs.

Comparação de aves: divisão d'esta classe em oito ordens.

Comparação de reptis: divisão d'esta classe em quatro ordens.

Comparação de batracios: divisão d'esta classe em duas ordens.

Comparação de peixes: divisão d'esta classe nas ordens: dipnoicos, teleosteos, ganoides, sclaceos, cyclostomos e acraneos.

Comparação de invertebrados: divisão em oito grupos primarios.

Comparação de insectos destinada a mostrar como as ordens se dividem em familias, as familias em generos, os generos em especies. — Idéa da nomenclatura zoologica.

Noticia elementar da divisão da superficie da terra em regiões zoologicas.

V Classe — V Anno

Revisões.

Conhecimento elementar da anatomia e da physiologia humana e comparada

Noções geraes de hygiene

Tecidos em geral.

Locomoção: descripção da funcção. Ossos em geral. Esqueleto do homem; regiões e ossos principaes. Articulações.

Musculos. Propriedades geraes dos musculos. Tendões e aponevroses. Principaes musculos do homem.

Principaes modificações do esqueleto nos vertebrados.

Correlação da forma geral do corpo e dos membros com o modo de vida: exemplificação por meio dos typos precedentemente descriptos. — Diferença entre os vertebrados e os invertebrados. Dermato-esqueleto.

Digestão; alimentos e diversos regimens alimentares. Apparelho digestivo do homem. Epithelios. Boca. Orgãos de mastigação. Dentes; sua estrutura. Salivação; deglutição. Esophago. Estomago, digestão estomacal. Fígado, bilis. Pancreas; succo pancreatico. Intestino; digestão intestinal; absorpção intestinal. Peritoneo.

Indicação das principaes modificações do apparelho digestivo nos vertebrados. Relação entre o numero e forma dos dentes e o regimen alimentar. — Apparelho digestivo dos insectos; simplicidade do apparelho digestivo nos invertebrados inferiores. Existência da funcção da digestão em todos os animaes.

Circulação e respiração.

Circulação: generalidades sobre a funcção. Apparelho circulatorio do homem: sangue, coração, arterias, veias, vasos capillares. Mechanismo da circulação e velocidade do sangue.

Respiração: generalidades sobre a funcção, suas diferentes especies. Apparelho respiratorio do homem: cavidade thoracica, diaphragma, trachea, arteria, bronchios, pulmões.

Sangue: partes solidas ou globulos, parte liquida ou plasma; gazes contidos no sangue. Noções geraes acerca da composição chimica do sangue.

Physiologia da respiração; origem do calor animal. Constancia da temperatura nos mamíferos e nas aves.

Indicação das principaes modificações do apparelho circulatorio dos vertebrados.

Botânica

O estudo deve basear-se, sempre que seja possível, no exame de plantas vivas, e na falta d'estas no de herbarios, desenhos, modelos, etc.

I Classe — I Anno

Conhecimento elemental da forma das plantas
Phanerogamicas

Raiz: situação — ramificação e formas principais — posição — duração.

Caulo: situação — ramificação — consistencia e duração — formas principais. — Porto das plantas.

Folhas: partes componentes — divisão em simples, compostas e recompostas — formas principais — typos de nervação — situação — inserção — duração. — Estipulas.

Gemmas ou botões. Bolbos.

Gavinhas. — Espinhos e aculeos.

Flor: partes componentes. — Flor completa e incompleta — hermaphrodita o unisexual. — Plantas monoicas, dioicas e polygamicas — monocarpicas e polycarpicas. — Bracteis. — Typos principais de inflorescencias — solitaria — grupada: definida (cymeira) e indefinida (cacho, espiga, umbella e capitulo). — Calice. — Corolla: typos principais. — Androceo: partes componentes do estame (filete, anthera e pollen). — Gyneco: partes componentes do carpello (ovario, stylete e estigma) — ovario supero e infero. — Ovulos.

Fructo: pericarpo e sementes. Typos principais de fructos (achenio, caryopse, samara, folliculo, vagem, capsula, drupa e baya). — Infructescencias (pinha, sorose e sycone).

Nota. — Para o estudo descriptivo d'esta classe é necessario escolher plantas que mostrem bem as formas principais dos orgãos enumerados.

II Classe — II Anno

Comparação elemental da plantas, convenientemente escolhidas, para basear as grandes divisoões e subdivisoões do reino vegetal. Conhecimento elemental da forma das plantas Cryptogamicas

Comparação de plantas que permittam basear a divisão em *Phanerogamicas* e *Cryptogamicas*.

Comparação de plantas *Phanerogamicas* cujos ovulos estejam incluídos n'um ovario fechado, com outras em que o não estejam, para basear a subdivisão em *Angiospermicas* e *Gymnospermicas*.

Comparação entre plantas *Angiospermicas*, que permittam basear a subdivisão em *Dicotyledoneas* e *Monocotyledoneas*.

Comparação de plantas *Cryptogamicas* que permittam basear a divisão em *Cryptogamicas com raizes* e *Cryptogamicas sem raizes*. — Conhecimento elemental da forma das *Cryptogamicas com raizes*.

Comparação de *Cryptogamicas sem raizes*, que permittam basear a divisão em *Muscineas* e *Thallophytas*. — Conhecimento elemental da forma das *Muscineas*.

Comparação de *Thallophytas*, que permittam basear a divisão em *Algas* e *Fungos*. — Conhecimento elemental da forma das *Algas* e *Fungos*.

III Classe — III Anno

Comparação de plantas *Phanerogamicas*, convenientemente escolhidas, para basear a noção das ordens, familias, generos e especies

Comparação de plantas *Dicotyledoneas*, que mostrem a subdivisão d'esta classe em seis ordens: *Apetalas supero e inferovariadas*, *Dialypetalas supero e inferovariadas*, *Gamopetalas supero e inferovariadas*.

Comparação de plantas *Monocotyledoneas*, que mostrem a subdivisão d'esta classe em quatro ordens: *Gramindeas*, *Juncineas*, *Lilíneas* e *Iridíneas*.

Comparação de plantas que permittam mostrar como as ordens se subdividem em familias. Exemplos de familias botanicas melhor caracterisadas e mais importantes.

Comparação de plantas que permittam mostrar como os generos se grupam na familia. Exemplos de generos de facil e boa caracterisação, que incluam plantas conhecidas e importantes.

Comparação de plantas de um mesmo genero, para basear a noção de especie. Semelhanças e dissimelhanças dentro da especie: *variedade*. Exemplos de especies de *Phanerogamicas* e de *Cryptogamicas* de mais facil observação e de maior importancia para o nosso paiz.

Idéas muito summarias sobre nomenclatura e classificação botanica: — systemas artificiaes e methodos naturaes. Resumo geral das noções de classificação natural adquiridas.

IV Classe — IV Anno

Revisões.

Conhecimentos elementares de anatomia e de physiologia

Cellula vegetal: partes componentes e idéa geral da sua formação.

Plantas unicellulares e pluricellulares — tecidos: idéas geraes e classificação.

Orgãos e funcções: — classificação.

Idéa geral da anatomia dos orgãos de nutrição: nas *Cormophytas* — raiz, caule, folhã; nas *Thallophytas* — thallo.

Idéa geral das funcções de nutrição — alimentos — absorpção — seiva bruta — transpiração — funcções da chlorophylla: assimilação do carbonio e chlorovaporisação — seiva elaborada — respiração — assimilação e desassimilação — productos de reserva — productos do segredo — crescimento das plantas. — Plantas sem chlorophylla: parasitas e saprophytas; symbiose.

Condições externas de vegetação.

Idéa geral da anatomia dos orgãos de reprodução das *Phanerogamicas* — pollinisação e fecundação: idéa geral da anatomia do fructo e do semente. Disseminação e germinação das sementes.

Differenças entre reprodução e multiplicação — importancia pratica dos dois processos — multiplicação artificial das *Phanerogamicas*: estaca, mergulhia e enxerto.

Idéa muito summaria da reprodução das *Cryptogamicas*: reprodução sexual — conjugação de duas cellulas iguaes. — Multiplicação por propagulos e por esporos.

VI Classe — VI Anno

Estudo complementar da morphologia, anatomia e physiologia

Fôrma e estrutura comparativa dos órgãos da vegetação nas *Dicotyledoneas* e *Gymnospermicas*, nas *Monocotyledoneas*, nas *Cryptogamicas vasculares*, nas *Muscineas* e nas *Thallophytas*.

Estudo complementar das funções de nutrição. Acções externas que influem sobre o crescimento; posição dos cixos e dos appendices no espaço. Movimentos devidos ás desigualdades do crescimento; movimentos das folhas desenvolvidas.

Estudo complementar dos órgãos e função de reprodução nas *Phanerogamicas* — idéas geraes sobre a reprodução das *Angiospermicas* e das *Gymnospermicas*. — Estudo complementar dos phenomenos da germinação das sementes.

Estudo complementar dos órgãos e função de reprodução nas *Cryptogamicas* — idéas geraes sobre a reprodução das *Cryptogamicas vasculares*, das *Muscineas* e das *Thallophytas*. Multiplicação das *Cryptogamicas*, e o em especial das *Thallophytas*.

Idéas muito summarias que mostrem as principaes analogias e as principaes differenças entre a reprodução das *Phanerogamicas* e a das *Cryptogamicas*.

VII Classe — VII Anno

Revisões.

Generalidades sobre botânica especial e geographia botânica

Fungos — generalidades — divisão em ordens (*Myxomycetas*, *Oomycetas*, *Basidiomycetas* e *Ascomycetas*) — especies mais importantes.

Algas — generalidades — divisão em ordens (*Cyanophyceas*, *Chlorophyceas*, *Phaeophyceas* e *Rhodophyceas*) — especies mais importantes.

Lichens — generalidades — especies mais importantes.

Muscineas — generalidades — divisão em classes (*Hepaticas* e *Musgos*) — especies mais importantes.

Cryptogamicas vasculares — generalidades — divisão em classes (*Filicinaeas*, *Equisetinaeas* e *Lycopodinaeas*) — especies mais importantes.

Gymnospermicas — generalidades — Família das Coníferas: principaes caracteres e especies mais importantes.

Angiospermicas — generalidades — divisão em classes (*Monocotyledoneas* e *Dicotyledoneas*). — Caracteres principaes e especies mais importantes das seguintes famílias:

Monocotyledoneas:

Ordem das *Graminideas* — famílias das Gramineas e Aroidaeas.

Ordem das *Juncineas* — famílias das Palmeiras e das Juncaceas.

Ordem das *Liliineas* — família das Liliaceas.

Ordem das *Iridineas* — famílias das Amaryllidaceas, Dioscoreaceas, Iridaceas, Bromeliaceas, Scitamineas e Orchideas.

Dicotyledoneas:

Ordem das *Apetalas superovariadas* — famílias das Urticaceas, Salicaceas, Polygonaceas e Chenopodiaceas.

Ordem das *Apetalas inferovariadas* — famílias das Cupulíferas e Juglandaceas.

Ordem das *Dialypetalas superovariadas* — famílias das Ranunculaceas, Lauraceas, Malvaceas, Euphorbiaceas, Cruciferas, Papaveraceas, Caryophyllaeas, Anacardiaceas, Leguminosaeas, Rosaceas e Ampelidaeas.

Ordem das *Dialypetalas inferovariadas* — famílias das Myrtaceas e Umbelliferas.

Ordem das *Gamopetalas superovariadas* — famílias das Solanaceas, Borragineas, Convolvulaceas, Apocynaceas, Oleaceas, Escrofulariaceas, Labiadas, Verbenaceas e Plantagineas.

Ordem das *Gamopetalas inferovariadas* — famílias das Campanulaceas, Cucurbitaceas, Rubiaceas, Caprifoliaceas e Compositas.

Distribuição geographica das plantas — Zonas botánicas. — Principaes floras europeas — Principaes floras portuguezas.

Lição elementaríssima sobre geologia

V Classe — V Anno

Crusta terrestre. — Rochas: granito, porphyro, basalto, achistos, gneiss, grás, calcareo, mármoes, argilla, conglomerados, areias. — Rochas estratificadas e não estratificadas. — Rochas sedimentares, eruptivas e metamórficas. — Fósseis. — Fósseis: sua utilidade para a classificação chronologica das rochas sedimentares.

Erosão da crusta terrestre pelas aguas correntes. Valles de erosão. Formação dos regatos, das ribeiras e dos rios. Deltas. Dunas terrestres e dunas maritimas. Geleiras.

Vulcões; tremores de terra; fontes thermaes; geysers. Caracteres geraes das seguintes epochas geologicas: primitiva ou azoica: primaria ou paleozoica, secundaria, terciaria e quaternaria.

Caracteres geraes dos seguintes periodos da epocha primaria: cambrio, silurico, devonico e permio-carbonico.

Caracteres geraes dos seguintes periodos da epocha secundaria: triassico, jurassico e cretaceo.

Caracteres geraes dos seguintes periodos da epocha terciaria: eocene, oligoceno, miocene e plioceno.

Mineralogia

VII Classe

I. — Noções preliminares

Corpos organizados e corpos inorganicos.

Divisão dos corpos organizados: animaes, vegetaes.

Divisão dos corpos inorganicos quanto d origem ou modo da formação: mineraes, rochas e fósseis.

História natural; sua divisão: biologia; zoologia e botanica. Paleontologia.

Mineralogia, petrographia, geologia.

Divisão da mineralogia: mineralogia geral; systematica; mineralogia particular ou descriptiva.

Divisão da mineralogia geral: morphologia, mineralogia physica, mineralogia chimica.

II. — Morphologia mineral

1.º Noções geraes. *Textura dos mineraes:* textura crystallina, textura colloide ou homioide: mineraes crystallinos, mineraes amorphos.

Crystallisação: processos da crystallisação.

Mineraes crypto e phanocrySTALLINOS; micro e macro crystallinos; crystallizados; crystaes.

Divisão da morphologia: crystallographia, e morphologia das fórmulas irregulares.

2.º Crystallographia. A) *Definições e noções fundamentais:* condições essenciaes de um crystal: quanto á forma; quanto á estrutura; definição do crystal.

Elementos geometricos dos crystaes: faces, arestas, angulos solidos.

Lei da constancia do angulo diedro: medida dos angulos, empregando o goniometro d'applicação; principios em que se funda o goniometro de reflexão.

Elementos homologos: homologia geometrica, homologia crystallographica. *Fôrma simples, fôrma composta, fôrma dominante.*

Modificações das fôrmas simples nas suas muitas combinações: truncaturas, liseis, rebaiamentos.

Nomenclatura geral das fôrmas crystallinas.

Elementos de symmetria: centro, eixos, planos de symmetria.

Eixos crystallographicos: eixos homologos e eixos heterologos.

B) Divisão das fôrmas crystallinas em seis systemas: caracteres geraes de cada um dos systemas. *Fôrmas holodricas e fôrmas hemidricas.*

Fôrmas simples e fôrmas compostas mais vulgares de cada um dos systemas crystallinos.

3.º Morphologia das fôrmas irregulares: fôrmas imitativas.

III. — Mineralogia physica

A) *Peso específico dos mineraes:* sua determinação com o pycnometro, os areometros e os liquidos pesados

B) *Dureza dos mineraes:* escala de Mohs; modo por que se applica.

C) *Lusculo e fractura.*

D) *Caracteres dependentes da acção da luz:*

Côr dos mineraes; côr do pó; traço.

Brilho, transparencia, diaphaneidade.

Refrangencia: definição da mouro e birefrangencia, da birefrangencia mono e biazial. Relação entre o modo de refrangencia e a fôrma crystallina.

E) *Caracteres thermicos:* fusibilidade.

F) *Caracteres organolepticos.*

IV. — Mineralogia chimica

Composição chimica dos mineraes: reações mais em uso nos ensaios qualitativos: massarico: ensaio com o tubo fechado, com o tubo aberto, sobre o carvão: coloração da chama.

V. — Mineralogia descriptiva

A) *Elementos:*

a) *Metallóides:* enxofre, diamante, graphito.

b) *Metaes:* ouro, mercurio, cobre.

B) *Oxidos anhydros e hydratados:*

a) *de metallóides:* quartzo, opala.

b) *de metaes:* hematite, limmonite, magnetite, corindon.

C) *Sulfuretos:* pyrite, galeña, blenda, chalcoppyrite, antimonite, ouro pimento, rosálgar, cinabrio.

D) *Saes halóides:* sal gemma, fluorite.

E) *Oxysaes:* calcite, aragonite, malachite, selonite, apatite, topazio, turmalina, feldspaths, argilas, amphiboles, pyroxenes, amianto, asbesto, talco, micas.

Geologia

VII Classe — VII Anno

I. — Definição e divisão da geologia

Morphologia e physographia terrestres; petrographia; geologia dynamica; geologia petrogenetica; geologia architectonica e geologia historica ou estratigraphica.

II. — Morphologia e physographia terrestres

Fôrma geral da terra. Distribuição dos continentes e dos mares. Relevo dos continentes e do fundo dos mares. Distribuição do calor á superficie da terra.

III. — Petrographia ou geologia petrographica

A) *Crusta terrestre;* sua composição geral. — Rochas, fósseis, jazigos mineraes.

B) *Classificação geral das rochas,* quanto á sua origem, á sua disposição na crusta terrestre, á sua estrutura e á sua composição.

Rochas eruptivas, sedimentares e metamórficas.

Rochas estratificadas e não estratificadas ou massaças.

Rochas crystallinas e vitreas; rochas elasticas ou fragmentares.

Rochas simples e compostas.

C) *Rochas crystallinas e vitreas:* sua divisão; estratificadas, zonadas ou schistosas; massaças.

a) *Estratificadas:* calcareo: granular, lamellar, fibroso, compacto. Mármoes.

b) *Zonadas ou schistosas:* schistos argillosos, talcosos, chloríticos, micaceos. Micashistos. Gneiss.

c) *Massaças:* granito; porphyros; syonnite; diorite; trachyte; obsidienna; pedra pomos; melaphyros; rochas basalticas; gabbro; diabaso; serpentina.

D) *Rochas elasticas ou fragmentares:*

a) *Areias,* salbro, cascalho, calhaus, blocos erraticos; productos incoherentes dos vulcões. — Grás, conglomerados, brechas.

b) *Rochas argillosas:* argilla, kaolino.

c) *Rochas de origem organica:* calcareos coralliferos: cró. — Turfa, linhite, hulha, anthracite.

4 de Novembro de 1905

Decreto n.º 3 de 3 de Novembro de 1905

PROGRAMMAS DE SCIENCIAS NATURAES

Observações gerais.— O fim d'estes programmas não é criar naturalistas, mas desenvolver no alumno o habito da exata observação dos phenomenos que a cada passo nos offerece a historia dos tres reinos, e ao mesmo tempo inculcar nelle a ideia da necessidade de uma rigorosa observação dos preceitos hygienicos.

O ensino das sciencias naturaes é pratico em tres primeiras classes, descriptivo na 4.ª e 5.ª, e geral na 6.ª e 7.ª

I Classe

Zoologia

Descrição summaria do homem, tendo em vista dar ao alumno um conhecimento geral do organismo e aproveitar os conhecimentos adquiridos para estabelecer semelhanças e analogias, ao fazer a exposição dos caracteres dos outros mamíferos. Estudo dos caracteres mais importantes dos vertebrados existentes nos museus lyceos, principalmente dos mais proprios para a classificação, e divisão em classes; modos de alimentação e habitat. Estudo analogo com exemplares de cada uma das grandes divisiões dos invertebrados, e entre estas especialmente das classes dos molluscos e arthropodos.

Deve fazer-se especial menção dos animaes de que o homem tira uma utilidade pratica, bem como dos prejuizos, e não se deve jamais esquecer que este ensino só se pode fazer á vista de exemplares preparados, ou na falta d'estes de quadros ou desenhos e que só tem por fim acostumar o alumno a observar e prepará-lo para poder na classe immediata fazer as comparações entre os animaes estudados e d'ellas deduzir a divisão do reino animal nos differentes agrupamentos zoologicos.

Botanica

Conhecimento intuitivo das plantas *phanerogamicas*. Partes da planta. *Raiz*: situação, ramificação e formas principais, posição, duração. *Funções da raiz*. *Caulis*: situação, ramificação, consistencia e duração, formas principais. Porte das plantas. *Funções do caule*. *Folhas*: partes componentes, divisão em simples, compostas e recompostas, formas principais, tipos de nervação, situação, inserção, duração. *Estípulas*. *Uemmas* ou *botões*. *Botões*. *Gavinhas*. *Espinhas* e *aculeos*. *Funções das folhas*. *Flor*: partes componentes, flor completa e incompleta, hermaphrodita e unisexual. Plantas monoicas, dioicas e polygamicas; monocarpicas e polycarpicas. *Brácteas*. Tipos característicos de inflorescencias: solitaria, grupada, definida (cymeira) e indefinida (cachos, espiga, umbella e capitulo). *Calice*. *Corola*: tipos principais. *Androceo*: partes componentes do estame (filete, anthera e pollen). *Gyneceo*: partes componentes do carpello (ovario, estylate e estigma), ovario supero e infero. *Ovulos*. *Fruto*: pericarpo e sementes. Tipos principais de frutos (achenio, caryopse, samara, folliculo, vagem, capsula, drupa e baya). *Inflorescencias* (pinha, sorose e sycónio). *Funções da flor e do fruto*.

II Classe

Zoologia

Comparação de animaes precedentemente estudados para fazer apparecer as noções: do vertebrado e invertebrado, de articosario e phytozoario, de cada uma das classes dos vertebrados, de cada um dos tipos de invertebrados, e entre estes de cada classe dos molluscos e arthropodos, e defini-las.

Botanica

Conhecimento intuitivo da forma das plantas *cryptogamicas*. — Comparação de plantas que permitam basear a divisão em *phanerogamicas* e *cryptogamicas*. Comparação de plantas *phanerogamicas*, cujos ovulos estejam incluídos num ovario fechado, com outras em que o uño estejam, para basear a sub-divisão em *angiospermicas* e *gymnospermicas*. Comparação entre plantas *angiospermicas* que permitam basear a sub-divisão em *dicotyledoneas* e *monocotyledoneas*. Comparação de plantas *cryptogamicas* que permitam basear a divisão em *cryptogamicas com raizes* e *cryptogamicas sem raizes*. Conhecimento elementar da forma das *cryptogamicas com raizes*.

Comparação das *cryptogamicas sem raizes* que permitam basear a divisão em *muscinicas* e *thallophytas*. Conhecimento elementar da forma das *muscinicas*. Comparação de *thallophytas* que permitam basear a divisão em *algas* e *fungos*. Conhecimento elementar da forma das *algas* e *fungos*. Utilidade industrial e agricola de algumas *algas* e *fungos* (fermentos). Perigos que outros apresentam (bacterias).

As comparações serão feitas entre plantas de facil observação, ou de importancia economica do nosso pais e á vista de exemplares tanto quanto possivel tirados da flora local.

III Classe

Zoologia e botanica

Revisões fazendo a comparação de plantas e de animaes com o fim de mostrar que se podem dividir as classes em ordens, em familias, generos, especies e variedades.

Idéias muito summarias de nomenclatura e de classificação.

Principaes productos de origem vegetal do solo português. Algumas applicações da botanica, principalmente sob o ponto de vista agricola e industrial. Algumas applicações da zoologia, principalmente sob o ponto de vista de hygiene e economia.

Geologia

Estudo intuitivo das seguintes rochas: granito, basalto, trachyto, arenito (grés), schisto, gneis, calcareo, margas,

argillas, conglomerados, areias, para dar uma ideia muito summaria da crosta terrestre. Terrenos argillicos, areniticos e calcareos; como se distinguem praticamente; valor agricola e economico.

IV Classe

Zoologia

Estudo muito summario dos caracteres communs e distinctivos dos animaes e vegetaes, do protoplasma, da cellula animal e sua reproducção, dos principaes tecidos. Orgãos, aparelhos, e funcções.

Noções summarias sobre a morphologia e physiologia dos aparelhos da digestão, respiração, circulação, e sobre assimilação e desassimilação. Secreções. Calor animal.

Observação.—Simultaneamente com este estudo o professor tratará de dar conhecimentos sobre hygiene de cada uma das funcções estudadas.

Botanica

Estudo muito elemental de anatomia e de physiologia vegetal.—Estudo da cellula vegetal: partes componentas e ideia geral da sua formação. Plantas unicellulares e pluricellulares, tecidos: ideias geraes e classificação. Orgãos e funcções: classificação. Ideia geral da anatomia dos orgãos de nutrição, nas *cormóphytes* (raiz, caulo, folha), nas *thallophytes* (thallo).

Ideia geral das funcções de nutrição — alimentos — absorpção — seiva bruta — transpiração — funcções da chlorophylla: assimilação do carbono e chlorovaporização — seiva elaborada — respiração — assimilação e desassimilação — productos de reserva — productos de secreção — crescimento das plantas. Plantas sem chlorophylla: parasitas e sapróphytes; symbiose.

Condições externas da vegetação.

Mineralogia

Cristal e estrutura cristallina; seus elementos.

Caracteres macroscopicos pelos quaes se podem identificar as especies mineraes (côr, lustro, riscas, lascado, fractura, etc., etc).

Mineraes mais frequentemente utilizados (gemmas, minérios, etc.).

V Classe

Zoologia

Braves noções sobre a morphologia e physiologia do aparelho locomotor, tegumentar, systema nervoso e orgãos dos sentidos.

Observação.—Da mesma forma que na classe anterior, o professor tratará de dar conhecimentos de hygiene, importancia dos exercicios physicos moderados, e dos banhos, e das attitudes hygienicamente incorrectas, perigos do abuso dos excitantes cerebraes (alcoool, tabaco, café), e sobre os cuidados que merecem os orgãos dos sentidos.

Raças humanas, seus principaes caracteres.

Botanica

Noções muito elementares sobre os orgãos e a função de reprodução nas *phanerogamicas*. — Forma e estrutura dos orgãos floraes. Pollinização e fecundação. Ideia geral da anatomia do fruto e da semente. Disseminação e germinação das sementes. Diferenças entre reproducção e multiplicação; importancia pratica dos dois processos; multiplicação artificial das *phanerogamicas*: estaca, mergulhia e enxertia.

Ideia muito summaria da reproducção das *cryptogamicas*: reproducção sexual, conjugação de duas cellulas iguaes. Multiplicação por propágulos e esporos.

Geologia

Mineraes e fosséis. Diversos typos de rochas. Estrutura das rochas estratificadas e massigas. Formações sedimentares, eruptivas e metamorphicas.

Ação dos ventos na crosta solida. Acção das chuvas e erosão pelas aguas correntes. Influencia benefica da arborização. Formação do litoral. Formação das geleiras. Formação dos combustiveis mineraes e dos calcareos. Trabalho dos coraes. Vulcões. Tremores de terra. Fontes thermaes e geysers.

Noções summarias da historia da Terra.—Indicação da successão das quatro eras geologicas, mostrando exemplares ou desenhos dos principaes seres que nella viveram e as caracterizam.

Utilidade dos conhecimentos da geologia nas industrias e nas artes de construção.

VI Classe

Zoologia

Estudo da anatomia e physiologia animal. — Distincção entre corpos inorganicos e seres organizados. Distincção entre animaes e plantas. Individuo, órgão e colonia. Estudo da cellula e dos tecidos. Divisão do trabalho physiologico; correlação e associação dos orgãos.

Estudo da estrutura e funcções dos orgãos da vida vegetativa e da vida animal, procedendo dos organismos mais simples para os mais complexos.

Modificação dos diversos aparelhos na serie animal.

Botanica

Revisão da forma e estrutura dos orgãos de vegetação acrescentada com o estudo comparativo d'esses orgãos nas *dicotyledoneas* e *gymnospernicas*, nas *monocotyledoneas*, nas *cryptogamicas vasculares*, nas *muscinens* e nas *thallophytes*.

Revisão complementar das funcções de nutrição. Acções externas que influem no crescimento; posição dos eixos e appendices no espaço. Movimentos devidos da desigualda-

das de crescimento: movimentos das folhas desenvolvidas.

Revisão complementar dos órgãos e função de reprodução nas *phanerogamicas*. Ideias gerais sobre a reprodução das *angiospermicas* e das *gymnospermicas*. Germinação das sementes. Revisão complementar dos órgãos, e funções de reprodução nas *cryptogamicas*. Ideias gerais sobre a reprodução das *cryptogamicas vasculares*, das *muscinas* e das *thallophytas*. Multiplicação das *cryptogamicas* e em especial das *thallophytas*.

Mineralogia

Noções elementares sobre crystallographia. — Mineraes crystallinos e mineraes amorphos. Sua textura. Processos de crystallização. Elementos de symetria dos cristaes. Lei da symetria. Constancia do angulo diedro. Sua medida pelo goniometro. Divisão das formas crystallinas em systemas. Caracteres gerais de cada um dos systemas. Formas fundamentais e derivadas. Processos de derivação. Principaes formas holodricas e hemiedricas, simples e compostas mais vulgares de cada um dos systemas crystallographicos.

Noções gerais de mineralogia physica e chimica.

VII Classe

Zoologia

Estudo da physiologia animal. — A reprodução em geral. Reprodução agamica e sexual. Os protozoarios e os metazoarios. Autogénese. Remoçoamento. Conjugação. Parthenogénese. Hermaphroditismo completo e incompleto. Unisexualidade. Fissiparidade. Gemmiparidade. Gemmulação. Esporulação. Espermatozoide e ovulo.

A fecundação e a segmentação. Folhetos blastodermicos.

Gerações alternantes: heterogenia e metagénese. Adaptação e hereditariedade.

O que se entende por uma classificação methodica.

Ideia muito summaria da divisão dos animaes em quatro grandes secções: — protozoarios, celenterados, schizocelomatas e enterocelomatas.

Revisões e trabalhos de classificação de animaes muito vulgares. Exercícios praticos de verificação de diagnoses na fauna com exemplares á vista.

Botanica

Exemplificações muito summarias que mostrem as principaes analogias e as principaes diferenças entre a reprodução das *phanerogamicas* e a das *cryptogamicas*.

Ideia summaria de classificação.

Descrições do exemplares de plantas vivas feitas primeiro á vista do professor e depois em exercício escrito; exercícios praticos de verificação de diagnoses na flora com exemplares á vista. Revisões.

Geologia e Mineralogia

Noções gerais de mineralogia descriptiva. — Enxofre, diamante, graphite, ouro, cobre, quartzo, hematita, limonita, magnetita, coridon, pyrita, galenita, blenda, sal gemma, calcita, aragonita, selenita, topazio, feldspaths, argillas, amphibolas, pyroxenas, micas. Carvões fosséis.

Petrologia. — Crusta terrestre; sua composição geral. — Rochas, fósseis e jazigos mineracs.

Classificação geral das rochas. Principaes typos de rochas de origem organica.

Geologia dinamica. — Trabalho dos principaes agentes internos e externos.

Deslocamentos da crusta terrestre; tremores de terra, suas causas provaveis; deslocamentos das camadas terrestres; formação das montanhas; falhas.

Disposições mais frequentes das rochas eruptivas e sedimentares na crusta terrestre.

Principios em que se funda a divisão da Historia da Terra, e a classificação chronologica das rochas sedimentares.

Grandes divisões da Historia da Terra: caracteres gerais das eras. Grandes divisões das eras primaria, secundaria e terciaria. Caracteres gerais dos cyclos.

Phases da era quaternaria. Idades da pedra, do bronze e do ferro.

Ideia geral da carta geologica de Portugal.

Livros para este ensino

- 1) Compendio de zoologia em tres volumes, servindo o primeiro para as tres primeiras classes, o segundo para a 4.^a e 5.^a e o terceiro para a 6.^a e 7.^a
 - 2) Compendio de botanica em tres volumes, servindo o primeiro para as tres primeiras classes, o segundo para a 4.^a e 5.^a e o terceiro para a 6.^a e 7.^a
 - 3) Compendio de mineralogia e geologia em tres volumes, servindo o primeiro para a 3.^a classe, o segundo para a 4.^a e 5.^a e o terceiro para a 6.^a e 7.^a
- Qualquer dos volumes d'estas obras deve ser vendido separadamente.

Quinta-feira 28 de Novembro de 1918

SECRETARIA DE ESTADO DA INSTRUÇÃO PUBLICA

Repartição de Instrução Secundária

Decreto n.º 5:002

Zoologia

I Classe

Descrição extremamente sumária do homem (cinco lições, o máximo).

Descrição dos mamíferos, aves, répteis, batráquios e peixes diversos, escolhendo exemplos nas diversas ordens, e procurando que o aluno, por meio de comparação, deduz os caracteres de cada classe.

A propósito das aves, salientar as aves úteis, e dos batráquios dar a ideia de metamorfose.

Dedução dos caracteres dos vertebrados.

II Classe

Descrição dos artrópodes, vermes, moluscos, equinodermos, celenterados e espongiários, escolhendo exemplos conhecidos ou de grande utilidade; assim, nos insectos, devem ser dados exemplos das diversas ordens, que interessem pelos seus produtos ou pelos seus costumes, completando a noção de metamorfose começada a adquirir na classe I.

Procurar, como naquela classe, que o aluno, por meio da comparação, deduz os caracteres dos diversos grupos.

Enumeração das grandes divisões do reino animal.

Instruções. — Nas classes I e II o ensino limitar-se há à indicação dos caracteres e costumes dos animais mais importantes, tanto quanto possível da fauna local; será feito sobre exemplares preparados e auxiliado por quadros parietais ou atlas, procurando-se fazer adquirir ao aluno o hábito de observação e de comparação.

Podem ser dadas, durante as lições, informações pitorescas sobre a maneira por que os animais são utilizados, capturados e domesticados.

Em todo o ensino serão postos de parte os pormenores e reduzir-se há o emprego de termos técnicos ao mínimo indispensável.

Botânica

I Classe

Conhecimento intuitivo das plantas fanerogâmicas.

Partes da planta. *Raiz*: situação, ramificação e formas principais, posição, duração e funções. *Caulo*: situação, ramificação, consistência e duração, formas principais. *Porte das plantas*. Funções do caule. *Folhas*: partes componentes, divisão em simples, compostas e recompostas, formas principais, tipos de nervação, situação, inserção, duração. *Estípulas*. *Gemas* ou *botões*. *Bolbos*. *Gavinhas*. *Espinhos e acúleos*. Funções das folhas. *Flor*: partes componentes, flor completa e incompleta, hermafrodita e unisexual. Plantas monóicas, dióicas e poligâmicas; monocárpicas e policárpicas. *Brácteas*: Tipos característicos de inflorescências: solitárias, grupadas, definidas (cimeiras) e indefinidas (cacho, espiga, umbela e capítulo). *Perianto*: simples e duplo. Tipos principais de perianto. *Androceu*: filete, antera e pólen. *Gineceu*: ovário súpero e ínfero,

estilete e estigma. Óvulos. Fruto: pericarpo e semente. Frutos simples, múltiplos e infrutescências. Tipos principais de frutos simples e de infrutescências. Funções da flor e do fruto.

II Classe

Comparação de plantas para basear a sua divisão em *fanerogâmicas* e *criptogâmicas*. Comparação de plantas *fanerogâmicas* para basear a subdivisão em *angiospérmicas* e *gimnospérmicas*. Comparação de plantas *angiospérmicas* para basear a subdivisão em *dicotiledóneas* e *monocotiledóneas*. Comparação do *dicotiledóneas* para mostrar que se podem dividir estas classes em ordens, as ordens em famílias, as famílias em géneros, estes em espécies e estas em variedades.

Conhecimento intuitivo da forma das plantas criptogâmicas. Comparação de plantas *criptogâmicas* que permitam basear a divisão em *criptogâmicas com raízes* e *criptogâmicas sem raízes*. Comparação de *criptogâmicas sem raízes* que permitam basear a divisão em *muscineas* e *talófitas*, e destas em *algas* e *fungos*. Utilidade industrial e agrícola de certos fungos, perigos que outros apresentam.

Instruções. — O ensino nas duas primeiras classes deve ser feito em presença de exemplares ou de preparações e auxiliado por quadros parietais ou atlas.

As comparações serão feitas entre plantas de fácil observação ou de importância económica para o nosso país e à vista de exemplares, tanto quanto possível, pertencentes à flora local.

Química

I Classe

Experiências simples de cujos resultados se tirem as noções do elemento o complexo, fenómeno físico e fenómeno químico, combinação e mistura.

II Classe

Conhecimento directo dos elementos mais vulgares ou fáceis de reconhecer (cloro, enxofre, iodo, oxigénio, cobre, chumbo, prata, ouro, mercúrio, etc.), e significação prática dos símbolos que os representam.

Conhecimento directo de alguns compostos mais vulgares ou fáceis de reconhecer (cloreto de sódio, sulfato de cobre, bicloreto de mercúrio, etc.) e significação prática das fórmulas que os representam.

Instruções. — O ensino deve ser feito à vista de amostras das diferentes substâncias e sobre fenómenos de muito fácil interpretação que possam ser determinados por meio de experiências fáceis de compreender, executadas pelo professor ou, sendo possível, pelo próprio aluno. Reversirá sempre a forma de lições de coisas conforme vai exemplificado no programa seguinte.

salmiento encadeados na 2.ª secção; processo já mais graduado do estudo das instituições sociais no curso complementar de letins. A forma superior da investigação original é reservada ao ensino superior, tal como deve ser professorado nas Faculdades de Letras.

Na 2.ª secção inverte-se a ordem cronológica; civilização cristã em parte da classe III e na classe IV e antiguidade na classe V, pelo duplo motivo de se poder seguidamente localizar na história universal a história pátria e de ser conveniente retardar um ano a história antiga, que, por muito remota, muito oposta e destigada da vida, que o aluno em volta de si vê decorrer, e ainda por ter de ser ministrada muito sinteticamente, constitui um grau mais difícil do ensino.

Devendo o ensino histórico ser a extensão ao campo social do rígido causalismo, que o aluno se habituou a verificar no domínio da natureza, o professor apresentará sempre as suas lições em série cronológica, na qual os acontecimentos se liguem causalmente. Sendo o campo social e o domínio da natureza essencialmente diversos na sua fenomenalidade, o professor atalhará depressa com restrições a uma falsa analogia, mostrando a não repetição da história, a frequência do acidente e a carência de leis fixas.

Este programa é apenas um índice, que o professor preverá. Cada lição deve ser exposta em série, ligando os acontecimentos causalmente, a dentro da cronologia.

O aluno guiar-se há sempre por um esquema, que aponte as causas gerais, remotas e próximas, o decurso dos acontecimentos, o seu defecho e consequências. Atender-se há também à simultaneidade dos acontecimentos, fazendo ver ao aluno que a história universal é uma síntese das diferentes histórias nacionais, associadas pelas passagens do mais vasto alcance. O professor salientará a solidariedade que liga todos os povos no decorrer da história, a luta económica entre as grandes potências e a impossibilidade de os pequenos povos se isolarem, sem prejuízo máximo.

Geografia

III Classe

Estudo regional da Europa, compreendendo elementos da geografia física e da geografia humana dos diferentes estados. Acentuada insistência no estudo de Portugal.

IV Classe

Estudo regional da África, da Ásia e da Australásia, compreendendo elementos de geografia física e de geografia humana das várias zonas. Apreciação das colónias portuguesas.

V Classe

Estudo regional das Américas, compreendendo elementos da geografia física e da geografia humana.

Instruções. — Nas classes III, IV e V relacionar-se há as condições geomorfológicas, climáticas, biogeográficas e antropológicas dos diversos países, e observar-se há as semelhanças e as diferenças no estudo regional das várias nacionalidades, cultivando-se assim o gosto da comparação.

Aconselha-se a elaboração de mapas e de gráficos extremamente simples.

Sciências físico-naturais

Zoologia

III Classe

Estudo extremamente elementar da célula animal; partes componentes. Animais unicelulares e pluricelulares. Tecidos; ideias gerais e classificação dos tecidos, acompanhada de uma descrição sumariíssima dos tecidos epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso.

IV Classe

Digestão: aparelho digestivo, transformações por que passam os alimentos.

Circulação, em geral. Circulação nos principais grupos animais. Mecanismo da circulação.

Respiração: ideia geral. Respiração cutânea, por brânquias, por traquéias, por pulmões. Fenómenos mecânicos, físicos e químicos da respiração.

Planta animal: sua produção e conservação; regularidade da temperatura.

V Classe

Esqueleto.

Aparelho locomotor.

Sistema nervoso: centros nervosos e nervos.

Ouvido e vista.

Instruções. — O estudo nas classes III, IV e V deve tender principalmente a dar noções gerais das diferentes funções, habilitando o aluno a conhecer a estrutura e o funcionamento dos seus órgãos e a compreender a importância da higiene.

A propósito de cada função dar-se há as indispensáveis noções de higiene: aproveitar-se há o estudo da digestão para chamar a atenção sobre o perigo das intoxicações alimentares e dos parasitas contidos nas carnes, e o estudo da respiração para chamar a atenção sobre o perigo do ar confinado, sobre a existência de germes no ar e nas águas e sobre a transmissão das doenças mais vulgares e mais graves.

A propósito do sistema nervoso salientar-se há o perigo dos excitantes (alcohol, tabaco, café, etc.), e a propósito do aparelho locomotor as vantagens do exercício muscular.

Botânica

III Classe

Estudo muito elementar de anatomia vegetal. Célula vegetal: ideia geral da sua formação. Plantas unicelulares e pluricelulares. Tecidos: ideias gerais e classificação. Órgão e funções. Ideia geral da anatomia dos órgãos de nutrição nas *cormófitas* (raiz, caule, folhas) e nas *talófitas* (talo). Ideia geral da anatomia dos órgãos da reprodução nas *fanerógamas* (órgãos florais, fruto e semente).

IV Classe

Ideia geral das funções de nutrição: alimentos, absorção, seiva bruta, transpiração, assimilação do carbono, seiva elaborada, respiração, assimilação e desassimilação, produtos de reserva e de secreção, crescimento das plantas.

Plantas sem clorofila: parasitas e saprófitas; simbiose.

Condições externas de vegetação.

Ideia geral das funções de reprodução nas *fanerógamas*: polinização e fecundação, disseminação e germinação das sementes.

Ideia muito sumária da reprodução das *criptogâmicas*.

V Classe

Diferenças entre formação de novos indivíduos por meio de ovos provenientes da conjugação de duas células e por meio de desagregação de uma parte do indivíduo.

Conjugação heterogâmica e isogâmica.

Multiplicação por estacas, tubérculos, bolbos, propágulos e esporos.

Multiplicação artificial das *fanerógamas*: estaca, mergulhia e enxertia.

Ideia muito sumária da nomenclatura e da classificação. Principais produtos de origem vegetal do solo português e dos nossos climas.

Importância económica dos estudos botânicos sob o ponto de vista da agricultura.

Instruções. — O estudo nas classes III, IV e V deve ser constantemente acompanhado da observação dos factos, que constituem a matéria do ensino, e de experiências bastante simples que mostrem ao aluno os principais fenómenos da fisiologia vegetal.

Mineralogia e geologia

IV Classe

Indicação geral da forma da Terra e dos elementos que entram na sua composição.

Rochas maciças e sedimentares. Elementos que entram na sua formação.

Diversas espécies de terranos. Modo prático de as distinguir.

V Classe

Estudo muito sumário dos fenómenos actuais; acções químicas e mecánicas das águas; acções do mar, da água no estado sólido e dos seres vivos; manifestações vulcánicas; movimento do solo e tremores de terra.

Princípio da sobreposição dos depósitos sedimentares. Fósséis; utilidade do seu estudo para caracterizar terrenos.

Estratificação; discordâncias; falhas.

Noções da idade relativa das formações.

Possibilidade de estabelecer a história da Terra.

Instruções. — O ensino da geologia nas classes IV e V é, principalmente, destinado a auxiliar o ensino da geografia, preparando o aluno para o estudo desta disciplina nos cursos complementares.

Química

III Classe

Corpo; substância; propriedades.

Experiências simples feitas com o ar atmosférico, com o oxigénio e com a água.

Dos resultados destas experiências tirar as noções de afinidade, análise e síntese.

Hidrogénio: sua preparação. Primeira noção de ácido, de sal e de base. Propriedades e aplicações.

Oxigénio: sua preparação, propriedades e aplicações.

Lei da conservação da matéria.

Lei das proporções definidas.

Cálculos simples sobre a composição ponderal e volumétrica de compostos, conhecidas as fórmulas, e sobre equações químicas.

Primeira noção prática de valência.

Estudo elementar do ar e da água.

Azoto: sua extracção do ar; propriedades e aplicações.

IV Classe

Estudo muito elementar dos elementos mais importantes ainda não estudados na III classe: cloro, enxofre, fósforo, carbono, potássio e sódio, magnésio, alumínio, ferro, cobre, zinco, chumbo, prata, mercúrio, ouro, platina e estanho.

Noção prática de valência.

Generalidades sobre anidridos. Estudo muito elementar dos anidridos sulfuroso, sulfúrico, fosfórico, arsenioso, carbónico e silício. Óxido de carbono.

Generalidades sobre óxidos. Estudo muito elementar dos óxidos de potássio, sódio, cálcio e zinco.

Generalidades sobre ácidos. Estudo muito elementar dos ácidos clorídrico, fluorídrico, sulfídrico, azótico, sulfúrico, fosfórico e bórico.

V Classe

Generalidades sobre hidróxidos metálicos. Estudo muito elementar dos hidróxidos do potássio, sódio e cálcio e da amónia.

Generalidades sobre sais metálicos. Estudo sumário de alguns sais mais importantes: cloratos, sulfatos, carbonatos e nitratos do potássio e de sódio; clorato de amónio; sulfato e carbonato de cálcio; cal clorada; argila; clorato férrico; sulfatos de ferro, cobre e zinco; cloratos de mercúrio; nitratos de chumbo e de prata.

Lei de Dalton. Leis de Gay-Lussac sobre as combinações gasosas. Lei dos números proporcionais.

Circunstâncias que influem nas combinações e decomposições.

Classificação dos fenómenos químicos.

Números proporcionais; fórmulas e equações químicas; fórmulas moleculares.

Estudo sumário das substâncias orgânicas mais importantes: metano, petróleo, acetileno, gás illuminante (sem entrar em pormenores de preparação), chama, álcool or-

dinário, ácido acético, éter ordinário, glicerina, corpos gordos, hidratos do carbono, benzina, fenol, anilina. Substâncias proteicas. Composição do sangue e do leite. Fermentações.

Instruções. — Nestas classes o ensino deve continuar a ver-se, quanto possível, sobre as propriedades directamente observáveis e sobre as que sejam postas em evidência por experiências simples.

No estudo das propriedades considerar-se hão apenas as mais importantes, e na dos processos de preparação apenas os processos gerais.

O professor procurará desenvolver no aluno a capacidade de observação e de experimentação.

O estudo das leis químicas na classe V far-se há por meio de exemplos numéricos.

Física

III Classe

Mecânica. — Estudo concreto dos movimentos e das forças. Máquinas simples. Noção elementar de trabalho.

Gravidade. — Estudo experimental da queda e do equilíbrio dos graves. Pesagem. Noção de densidade.

Sólidos. — Conhecimento intuitivo das propriedades gerais dos sólidos.

Fluidos. — Conhecimento intuitivo das propriedades gerais dos fluidos.

Estudo experimental do equilíbrio e das pressões; princípios de Pascal e de Arquimedes.

Estudo experimental dos fenómenos de capillaridade.

Estudo experimental da pressão atmosférica e da compressibilidade dos gases.

Conhecimento prático dos seguintes instrumentos: níveis, prensa hidráulica, bombas e sifão; máquinas de rarefacção e de compressão; barómetros e manómetros.

Medição de densidades de substâncias sólidas e líquidas.

IV Classe

Calor. — Estudo experimental da dilatação, das mudanças de estado e da condutibilidade calorífica.

Determinação de temperaturas, calores específicos de substâncias sólidas e líquidas e do calores de fusão e vaporização.

Estudos dos vapores e noções de higrometria.

Conhecimento prático de termómetros, calorímetros e higrómetros.

Conhecimento intuitivo das máquinas de vapor e de gás.

Estudo experimental da propagação, reflexão, refração e dispersão, da emissão e absorção do calor.

Experiências sobre a transformação de trabalho em calor e vice-versa.

Óptica. — Estudo experimental da propagação, reflexão, refração simples e dispersão da luz; espelhos, prismas e lentes.

Noções elementares de fotometria e de espectroscopia.

Conhecimento prático dos seguintes instrumentos; telescópios, microscópios, espectroscópios, máquina fotográfica e aparelhos de projecção.

Acústica. — Experiências sobre a vibração dos corpos sonoros.

Estudo experimental da propagação, reflexão e refração do som.

Conhecimento intuitivo das qualidades do som.

Conhecimento de vibroscópios e do fonógrafo.

V Classe

Electricidade. — Estudo experimental da electricidade estática: produção, influencia e condensação.

Conhecimento prático de electroscópios, máquinas electrostáticas e condensadores.

Estudo elementar das correntes contínuas.

Conhecimento prático de pilhas e acumuladores.

Elementos de magnetismo.

outras sciências. Distinção entre fenómenos fisiológicos e psicológicos. Parallelismo psico-físico, sua demonstração. Os elementos psicológicos e a unidade da consciência, pensamento, sentimento e vontade. Sensação e representação.

VII Classe

Da moral e da moralidade. Gênesis dos sentimentos e dos princípios morais. Temperamento e carácter, suas determinantes e suas classificações. Sentimento da personalidade. Da moral individual, familiar e social. Boas e más dos principais sistemas da moral e sua critica sumária. Elementos comuns aos vários sistemas. Conclusão: obrigações e sanções correntes na sociedade contemporânea.

Leitura de trechos de autores filosóficos: Xenofonte. — Platão. — Aristóteles. — Epicteto. — Marco Aurélio. — Séneca. — S. Tomás. — Descartes. — Pascal. — Malebranco. — Spinoza. — Montesquieu. — Kant. — Comte. — Stuart Mill. — Spencer. — Bergson.

Instruções. — O ensino liceal da filosofia tem por fim coordenar em síntese gerais os conhecimentos adquiridos pelo aluno durante o currículo dos seus estudos, evitando a dispersão mental que poderia resultar da fúrpada divisão das disciplinas; demonstrar-lhe a indissolúvel ligação que permanentemente existe entre todas as formas da fenomenalidade por elle estudada, a solidiedade estreita dos elementos psicológicos e a unidade da consciência humana, só quebrada pelos estados mentais anormais. Pela aquisição de algumas sólidas noções o aluno deverá aprender a dominar e orientar a sua vida mental, a contrair hábitos de reflexão e faculdades de abstracção, que irão impregnar de espírito filosófico e fecundar toda a sua actividade moral e intelectual.

Uma noção mais alta dos valores permitir-lhe há adoptar uma escala de segara apreciação, que o guiará para altos ideais, acima dos estados precipitadamente impressionistas dos sentimentos, de harmonia com uma moralidade de sanção superior.

Para se adquirirem hábitos de exatidão, de expressão e frequência da linguagem abstracta, os alunos farão na aula, sob a direcção do professor, leituras de trechos de obras dos grandes filósofos, as quaes servirão também para documentar o relanço histórico que será feito no início do estudo a propósito da enumeração dos problemas filosóficos.

A leitura dos autores filosóficos far-se há, sempre que seja possível, na lingua original, quando essa pertença ao quadro das disciplinas do curso geral dos liceus, e em tradução para lingua portugueza, cuidadosamente revista, no caso contrário. É, portanto, rigorosamente vedada a leitura de autores por meio de tradução estrangeira.

No estudo da psicologia o professor procederá, com a colaboração dos alunos, a algumas experiências demonstrativas, principalmente no capitulo do parallelismo psico-físico e das sensações.

Curso complementar de sciências

Portuguez

VI e VII Classes

Conhecimento da literatura portugueza, obtido pela leitura, feita na aula, o pelo comentário dos autores, desde as origens até o fim do século XVII na classe VI e até o fim do século XIX na classe VII. Relações mais notáveis da história das literaturas estrangeiras com a portugueza. Análise gramatical, lógica e literária dos textos. Exposições orais. Reproduções e recitação de pequenas composições em prosa e verso. Composições escritas.

Revisão da gramática da lingua estudada durante o curso geral. Conhecimento das palavras latinas e gregas mais usadas na formação do vocabulário portuguez e na nomenclatura das sciências.

Instruções. — O estudo da lingua e literatura portugueza no curso complementar de sciências tem por fins especiais: consolidar os conhecimentos adquiridos pelo aluno nas classes do curso geral sobre a gramática da lingua; habitua-lo a redigir com maior facilidade e correctidão; completar a Mathematizar os estudos literários feitos nas classes anteriores. Por isso o professor, tendo em consideração o tempo destinado ás aulas de portuguez, a necessidade de deixar aos alunos, em casa, o tempo indispensável para o estudo das disciplinas que este curso são as principais. O estudo total do curso complementar há no estudo da gramática.

tica, a revisões sistematizadas, escolherá os assuntos para os exercícios de redacção as mais das vezes fora da história literária, não obrigará os alunos a leituras em casa, escolherá para as leituras a fazer na aula as obras que melhor defluam as épocas literárias, bosquejando rapidamente a literatura medieval e a dos séculos XVI e XVII e demorando-se especialmente na dos séculos XVI e XIX, sem prejuizo da ordem cronológica.

Inglês

VI Classe

O mesmo da classe VI de letras, excluindo os escritores do século XVII.

VII Classe

Revisão gramatical. Leitura duma obra completa dum autor moderno. Tradução e reprodução de artigos de revistas scientificas.

Instruções. — Nas aulas práticas ter-se-há em consideração o que se refere das sci. dito no programa de Inglês do curso complementar de letras.

Latim

Como o programa do curso complementar de letras.

Geografia

Como o programa do curso complementar de letras.

Sciências naturais

Zoologia

VI Classe

Elementos constitutivos dos animais, sua multiplicação.

Noções sumárias sobre tecidos, seu agrupamento em órgãos.

Complemento das noções adquiridas nas classes III, IV e V, revendo-as e ampliando-as, sobre química da digestão, sobre fígado, rins e secreção urinária e sobre reservas nutritivas, quanto às funções de nutrição; sobre composição dos ossos, propriedades fisiológicas dos músculos, origem da energia muscular, trabalho muscular, mecânica do movimento, funções do centros nervosos e anomalias da vida, quanto às funções de relação.

VII Classe

Estudo dos tipos de organização no reino animal.

Protozoários. Indicação da evolução progressiva dos metazoários por meio de estudo comparativo de animais escolhidos em cada grupo de invertebrados.

Caracteres fundamentais dos vertebrados. Modificações sofridas pelos aparelhos circulatório e respiratório e pelo sistema nervoso nas diversas classes do vertebrados.

Noções sumárias sobre a formação das espécies, diferenciação, adaptação e correlação dos órgãos.

Instruções. — Nas classes VI e VII as noções puramente anatómicas e histológicas deverão ser elementares; mas procurando sempre habilitar os alunos que não de seguir cursos de sciências naturaes, ou de medicina, a terem uma base sólida sobre que assente a aquisição futura dos seus conhecimentos, e os que seguem outros cursos de sciências a ficarem com noções exactas sobre o funcionamento dos organismos animais.

É, por exemplo, absolutamente desnecessário dar a descrição e enumeração dos diversos músculos, ou a enumeração minuciosa dos diversos nervos.

O professor deve ser parcimonioso nos pormenores, para que o aluno se não desorienta e não deixe de atingir o fim de educação geral que se pretende, e fazer o ensino de modo a continuar a desenvolver o espirito de observação e a adotar os alunos nos processos experimentaes.

Botânica

VI Classe

Estudo elementar de células. Revisão da forma e estrutura dos órgãos de vegeta-

ção acrescentada com o estudo comparativo desses órgãos nas gimnospermicas, dicotiledóneas, monocotiledóneas, criptogâmicas vasculares, muscineas e talófitas.

Revisão complementar das funções da nutrição.

Ações que influem no crescimento.

Movimentos devidos a desigualdades de crescimento; movimento das folhas desenvolvidas.

VII Classe

Revisão complementar dos órgãos e função de reprodução nas *fanerogâmicas*, distinguindo entre *angiospermicas* e *gimnospermicas*.

Germinação da semente.

Revisão complementar dos órgãos e função de reprodução nas *criptogâmicas vasculares*, nas *muscineas* e nas *talófitas*.

Principais analogias e principais diferenças entre a reprodução nas *fanerogâmicas* e nas *criptogâmicas*.

Idea geral sumária da classificação.

Descrição de exemplares de plantas vivas feita primeiro oralmente, depois em exercício escrito; exercícios práticos de classificação feitos com exemplares de plantas vivas até a família.

Instruções. — O ensino da botânica no curso complementar de ciências visa, principalmente, a rever, aproveitar e completar o estudo feito nas classes anteriores.

Mineralogia e geologia

VI Classe

Minerais cristalinos e minerais amorfos.

Agrupamento das formas cristalinas em sistemas. Formas simples e compostas; caracteres gerais de cada sistema. Principais formas de cada um dos sistemas cristalográficos.

Noções gerais e muito sumárias de mineralogia física e química.

Indicação geral dos minerais úteis existentes no nosso país, acompanhada duma resenha sumária das indicações do jazigo e da sua utilização.

VII Classe

Indicação dos principais movimentos geológicos da crosta terrestre e sua correlação com a geografia física.

Rochas ácidas, básicas e neutras; rochas sedimentares. Indicação da sua existência em Portugal, feita em face da carta geológica.

Grandes divisões da história da terra; caracteres gerais das eras primária, secundária e terciária; caracteres muito gerais de cada um desses períodos.

Era quaternária. Ideia muito sumária de pré-história.

Instruções. — O estudo das formas cristalinas será limitado às dos exemplares de minerais existentes no museu do respectivo liceu. Escolher-seão bons exemplares que acessem nitidamente essas formas cristalinas.

As noções de mineralogia química e física serão dadas à vista dos minerais, sem que se faça o estudo descritivo das espécies que servirem para exemplificação das propriedades gerais estudadas. O estudo descritivo deve ser exclusivamente destinado às aulas práticas.

Química

VI Classe

Hipóteses sobre a constituição da matéria.

Interpretação das leis fundamentais da química, tendo em vista a hipótese atômica, revendo e ampliando o estudo feito sobre estas leis nas classes anteriores.

Unidades de reação e unidades de combinação; sua determinação pelo estudo das transformações químicas.

Determinação dos pesos moleculares das substâncias que podem existir no estado gasoso.

Determinação dos pesos atômicos pela regra do máximo divisor comum.

Determinação dos pesos moleculares e dos pesos atômicos pela lei do homeomorfismo.

Determinação dos pesos atômicos pela lei de Dulong e Petit.

Lei dos calores moleculares.

Determinação dos pesos moleculares pela crioscopia e ebulioscopia.

Métodos químicos para a determinação dos pesos moleculares.

Escolha da unidade a que se referem os pesos atômicos.

Densidade térmica. Volume molecular. Atomicidade das moléculas dos elementos. Volume atômico. Noção teórica de valência. Fórmulas de constituição. Isomeria. Alotropia. Dissociação da água. Electrólise. Hipótese da dissociação electrolítica.

Lei periódica.

Noções muito sumárias sobre equivalentes.

Estudo dos elementos e compostos mais importantes da química inorgânica, revendo todo o estudo já feito nas classes anteriores e ampliando-o apenas no que for indispensável para o estudo da classe VII.

VII Classe

Caracteres analíticos dos catiões e aniões mais importantes.

Complemento do estudo da química orgânica.

Instruções. — No estudo dos caracteres analíticos dos cations e aniões procurará o professor limitar-se, quanto possível, a aproveitar o conhecimento que o aluno já deve possuir do facto anteriormente estudado. Os processos de preparação e as propriedades já estudadas dos diversos compostos fornecerão os caracteres que o aluno aproveitará para reconhecer as diferentes substâncias. O estudo dos caracteres analíticos, sempre acompanhado da realização das reacções aproveitadas, dará assim ao aluno o ensejo de repetir e fixar na memória muitos dos factos anteriormente estudados. Assim se lhe apresentará o estudo da análise qualitativa, como uma sistematização de factos que pela maior parte já conhece.

O estudo da química orgânica na classe VII, constantemente relacionado com o das substâncias orgânicas já feito na classe V, sem por fim especial habilitar o aluno a conhecer as funções mais importantes da química orgânica, as respectivas fórmulas de constituição, os processos de síntese ou de preparação e as transformações químicas que estejam mais em harmonia com a constituição, sem deixar de ter em conta o carácter elementar dos estudos locais.

Física

VI Classe

Métodos gerais para o estabelecimento das leis da física. Erros de observação.

Mecânica e gravidade. — Estudo dos movimentos: velocidade e aceleração; fórmulas e representações geométricas.

Estudo das forças e dos binários; caracteres, efeitos e representações geométricas.

Composição e decomposição do grandezas vectoriais. Principios fundamentais da mecânica.

Noção de massa.

Trabalho mecânico.

Teorema das forças vivas (caso elementar).

Noções sobre energias mecânicas.

Aplicação da mecânica ao estudo da gravidade.

Gravitação: hipótese de Newton.

Estudo do campo da gravidade.

Estudo elementar do pêndulo; suas aplicações.

Medidas. — Grandezas mensuráveis e não mensuráveis.

Sistemas de unidades. Unidades mecânicas.

Instrumentos de medição. Erros.

Sólidos e fluidos. — Revisão e desenvolvimentos do estudo feito no ciclo anterior.

Calor. — Revisão e desenvolvimento do estudo das dilatações dos sólidos e dos líquidos; coeficientes de dilatação.

Estudo dos gases e vapores; dilatações, densidades. Leis de Mariotte e de Gay-Lussac.

Sexta-feira 26 de Setembro de 1919

MINISTÉRIO DA INSTRUÇÃO PÚBLICA

Direcção Geral do Ensino Secundário

1.ª Repartição

Decreto n.º 6:132

2000

mação dos estados sul-africanos; a expansão colonial europeia; o problema da emigração, etc.

1.— *Noções de geografia social.*— A Natureza e o papel social que as diferentes estradas seguidas pelos primitivos povos exerceram na diferenciação das raças e na constituição das sociedades humanas. As grandes estradas da antiguidade; as grandes estradas dos tempos modernos.

Sciências Naturais

Curso Geral—I Secção

I Classe

Zoologia.— Descrição extremamente sumária do homem.

Descrição de mamíferos, aves, répteis, batráquios e peixes diversos, escolhendo exemplo nas diversas ordens e procurando o aluno, por meio de comparação, os caracteres de cada classe.

A propósito das aves, salientar as aves úteis, e dos batráquios dar idea de metamorfose.

Dedução dos caracteres dos vertebrados.

Botânica.— Conhecimento intuitivo das plantas fanerogâmicas.

Partes da planta. Raiz: situação, ramificação e formas principais, posição, duração e funções. Caule: situação, ramificação, consistência e duração, formas principais. Porto da planta. Funções do caule. Folhas: partes complementares, divisão em simples, compostas o rócompostas, formas principais, tipos de nervação, situação, inserção, duração. Estípulas. Gemas ou botões. Bolbos. Espinhos e acúleos. Funções das folhas. Flor: partes complementares, flor completa e incompleta, hermafrodita e anisexual. Plantas monóicas, díicas e poligâmicas; monocárpicas e policárpicas. Brácteas. Tipos característicos dos inflorescências: solitárias, grupadas, definidas (cimeiras); e indefinidas (cachos, espigas, umbela e capitulo). Perianto: simples e duplo. Tipos principais do perianto. Androceu: filete, antera e polen. Gineceu: ovário, súpero e ínfero, estilete e estigma. Óvulos. Fruto: pericarpo e semente. Frutos simples, múltiplos e infrutescências. Tipos principais de frutos simples e de infrutescências. Funções da flor e do fruto.

II Classe

Zoologia.— Descrição de artrópodos, vórmes, moluscos, equinodermas, celenterados o espongiários, escolhendo exemplos conhecidos ou de grande utilidade; assim nos insectos devem ser dados exemplos das diversas ordens que interessam pelos seus produtos ou pelos seus costumes, completando a noção de metamorfose começada a adquirir na classe 1.ª

Procurar, como naquela classe, que o aluno por meio da comparação deduz os caracteres dos diversos grupos.

Enumeração das grandes divisões do reino animal.

Botânica.— Comparação de plantas para basear a sua divisão em fanerogâmicas o criptogâmicas. Comparação de plantas fanerogâmicas para basear a subdivisão em angiospérmicas e gimnospérmicas. Comparação de plantas angiospérmicas para basear a subdivisão em monocotiledónias o dicotiledónias.

Conhecimento intuitivo da forma das plantas criptogâmicas. Comparação das plantas criptogâmicas que permitam basear a divisão em criptogâmicas com raízes o criptogâmicas sem raízes. Comparação das criptogâmicas sem raízes que permitam basear a divisão em muscineas e talófitas o destas em algas o fungos. Utilidade industrial e agrícola de certos fungos, porígos que outras apresentam.

Sciências Físico-Naturais

Curso Geral—II Secção

III Classe

Física.— Estudo concreto dos movimentos e das forças. Máquinas simples. Noção elementar do trabalho.

Estudo experimental da queda e do equilíbrio dos corpos. Pesagem. Noção de densidade.

Conhecimento intuitivo das propriedades gerais dos sólidos.

Conhecimento intuitivo das propriedades gerais dos fluidos.

Estudo experimental do equilíbrio das pressões; princípios de Pascal e de Arquimedes.

Estudo dos fenómenos de capilaridade.

Estudo experimental da pressão atmosférica e da compressibilidade dos gases.

Conhecimento prático dos seguintes instrumentos: níveis, prensa hidráulica e sifão; máquinas de rarefacção e de compressão; barómetros e manómetros.

Medição de densidade de substâncias sólidas e líquidas.

Química.— Corpo, substância, propriedades. Trabalhos de Lavoisier sobre o ar e a água. Noção do corpo simples e composto. Análise o síntese. Metais o metalóides. Leis de Lavoisier e de Proust. Composição centesimal. Noção de símbolo, fórmula, reacção e equação química.

Estudo de hidrogénio, oxigénio, azoto, ar e água. Primeira noção de ácido e de sal. Cálculos simples sobre composição ponderal e volumétrica dada a fórmula dum composto e sobre equações químicas.

Zoologia.— Revisões fazendo a comparação de animais para mostrar que as classes se podem dividir em ordens, famílias, géneros, espécies e variedades. Estudo extremamente elementar da célula animal: partes componentes. Animais unicelulares e pluricelulares. Tecidos: ideais gerais e classificação de tecidos epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso.

Botânica.— Revisões fazendo a comparação de plantas para mostrar que as classes se podem dividir em ordens, famílias, géneros, espécies e variedades. Estudo elementar da célula vegetal: partes componentes, formação de células. Plantas unicelulares o pluricelulares. Tecidos: idea geral e classificação, acompanhada duma descrição sumariíssima dos principais tecidos.

IV Classe

Física.— Estudo experimental da propagação, reflexão, refração simples e dispersão da luz, espelhos, prismas e lentes. Noções elementares de fotometria o de espectroscopia. Conhecimento prático dos instrumentos de óptica mais vulgares.

Estudo experimental da dilatação, das mudanças de estado e da condutibilidade calorífica. Determinação de temperaturas, calores específicos de substâncias sólidas o líquidas e de calores de fusão e de vaporização. Estudos dos vapores e noções de higrometria. Conhecimento prático de termómetros o higrômetros. Conhecimento intuitivo das máquinas de vapor o de gás. Estudo experimental da propagação, reflexão, refração e dispersão, da emissão o absorção do calor. Experiências sobre a transformação do trabalho em calor o vice-versa.

Experiências sobre a vibração dos corpos sonoros. Estudo experimental da propagação, reflexão o refração do som. Conhecimento intuitivo das qualidades do som. Conhecimento de vibroscópios o fonógrafo.

Química.— Estudo muito elementar do cloro, bromo, iodo, enxofre, fósforo, carbono, potássio, sódio, bário, estrôncio, cálcio, magnésio, alumínio, ferro, cobre, zinco, níquel, chumbo, prata, mercúrio, ouro, platina o estanho. Noção prática de valência. Estudo muito elementar dos anidridos sulfuroso, sulfúrico, fosfórico, arsenioso, carbónico o silício. Óxido de carbono. Estudo muito ele-

mentar dos óxidos e hidróxidos de potássio, sódio e cálcio e do óxido de zinco e amoníaco. Estudo muito elemental dos ácidos clorídrico, fluorídrico, sulfídrico, nítrico, sulfúrico, fosfórico e bórico.

Classificação dos fenómenos químicos. Funções mais importantes da química mineral e nomenclatura química.

Zoologia. — Estudo elemental dos aparelhos digestivo, circulatório e respiratório: descrição sumária dos órgãos que os constituem e glândulas anexas. Estudo elemental do esqueleto, aparelhos locomotores, sistema nervoso e órgãos dos sentidos.

Botânica. — Ideia geral da anatomia dos órgãos de nutrição nas cromófitas (raiz, caule, folhas) e nas talófitas (talo). Ideia geral da anatomia dos órgãos de reprodução nas fanerogâmicas (órgãos florais, fruto e semente).

Mineralogia e geologia. — Cristal e estrutura cristalina; seus elementos. Caracteres macroscópicos pelos quais se podem identificar as espécies minerais. Descrição sumária das gemações minerais mais comuns no nosso país.

Indicação geral da forma da terra. Rochas massivas e sedimentares. Elementos que entram na sua formação. Diversas espécies de terrenos e modo pratico do distinguir os mais vulgares no país.

V Classe

Física. — Estudo experimental da electricidade estática: produção, influencia e condensação. Conhecimento pratico de electroscopios, máquinas electrostáticas e condensadores. Estudo elemental das correntes continuas. Conhecimento pratico de pilhas e acumuladores. Elementos do magnetismo. Estudo experimental dos fenómenos elementares de electro-magnetismo, electro-dinâmica e de indução. Conhecimento elemental de máquinas de indução. Estudo pratico dos efeitos e applicações mais vulgares da electricidade. Estudo elemental dos principais fenómenos meteorológicos.

Química. — Generalidades sobre sais metálicos. Estudo muito sumário das gemações mais importantes: cloratos, sulfatos, carbonatos e nitratos, de potássio e de sódio, clorato de amónio, sulfato e carbonato de cálcio, cal clorada, argila, clorato férrico, sulfatos de ferro, cobre e zinco; cloratos de mercúrio, nitratos de chumbo e de prata.

Leis do Dalton, Richter e de Gay Lussac.

Números proporcionais, fórmulas e equações químicas; fórmulas empiricas e moleculares. Circunstâncias que influem sobre as combinações e decomposições. Estudo muito sumário das substancias orgânicas mais importantes: metano, petróleo, acetileno, chama, gás illuminante, alcool ordinário, ácido acético, éter ordinário, glicerina, corpos gordos, hidratos de carbono, benzina, álcool, anilina, terebentina e cânfora; substancias proteicas. Composição do sangue e do leite. Fermentações.

Zoologia. — Noções elementares de fisiologia: digestão; transformações por que passam os alimentos. Circulação: maquinismo da circulação; estudo elemental da circulação dos principais grupos de animais. Respiração: fenómenos mecânicos, físicos e químicos da respiração; respiração cutânea, por brânquias, traqueias, por pulmões. Noções sobre a fisiologia do sistema nervoso e o aparelho locomotor. Calor animal: sua produção e conservação; regularização da temperatura. Ideia geral muito sumária sobre a reprodução dos animais. Ideia muito sumária da nomenclatura e classificação. Principais produtos de origem animal.

Botânica. — Ideia geral das funções de nutrição; alimentos, absorção, seiva bruta, transpiração, assimilação do carbono, seiva elaborada, respiração, assimilação e dos assimilação, produtos de reserva e do excreção, crescimento das plantas. Plantas sem clorofila: parasitas e saprófitas; simbiose. Condições externas de vegetação. Ideia geral das funções de reprodução nas fanerogâmicas; polinização e fecundação; disseminação e germinação

das sementes. Multiplicação natural e artificial nas fanerogâmicas. Ideia muito sumária de reprodução das criptogâmicas. Ideia muito sumária da nomenclatura e classificação. Principais produtos de origem vegetal do solo português e dos nossos climas.

Mineralogia e geologia. — Estudo muito sumário dos fenómenos actuaes; acções químicas e mecânicas das águas; acções do mar, da água no estado sólido e dos seres vivos; manifestações vulcânicas; movimentos do solo e tremores de terra. Principio da sobreposição dos terrenos sedimentares. Fósseis de utilidade do seu estudo para caracterizar terrenos. Estratificação; discordância; falhas. Noções de idade relativa das formações.

Sciências Naturais

Curso Complementar da Sciências

VII Classe

Zoologia. — Elementos constitutivos dos animais, sua multiplicação. Noções sumárias sobre tecidos em agrupamento em órgãos. Complemento das noções adquiridas nas classes anteriores, revendo-as e ampliando-as sobre as funções de nutrição e relação. Estudo sumário dos protozoários. Indicação da evolução progressiva dos metazoários por meio do estudo comparativo de animais recolhidos em cada grupo de invertebrados. Modificações sofridas pelo aparelho digestivo, respiratório e circulatório e pelo sistema nervoso nas diversas classes de vertebrados. Estudo elemental da reprodução e multiplicação animais. A reprodução em geral; conjugação; sessiparidade; gêmiparidade; gemulação; esporulação. Espermatozoides e óvulo; fecundação; segmentação. Folhetos blastodérmicos, Partenogénese. Noções sobre adaptação; hereditariedade; mendelização; transformismo. Mimetismo. Ideia sumária da classificação. Descrição de exemplares de animais feita oralmente a principio e depois em exercício; exercícios praticos da classificação do vertebrados.

Botânica. — Estudo elemental de células. Revisão da forma, estrutura dos órgãos de vegetação acrescentada com o estudo comparativo desses órgãos nas gimnospermicas, dicotiledónias, monocotiledónias, muscineas e talófitas. Revisão complementar das funções de nutrição. Acções que influem no crescimento. Movimentos devidos a desigualdades do crescimento; movimento das folhas desenvolvidas. Revisão complementar dos órgãos das funções de reprodução nas fanerogâmicas, distinguindo entre angiospérmicas e gimnospérmicas. Germinação da semente. Revisão complementar dos órgãos e funções de reprodução nas criptogâmicas vasculares, muscineas e talófitas. Principais analogias o principais diferenças entre a reprodução nas fanerogâmicas e criptogâmicas. Ideia geral sumária da classificação. Descrição de exemplares de plantas vivas feita primeiro oralmente, depois em exercício escrito; exercícios praticos de classificação feitos com exemplares de plantas vivas até à família.

Mineralogia e geologia. — Indicação dos principais movimentos geológicos da crosta terrestre e sua correlação com a geografia física. Rochas ácidas básicas e neutras; rochas sedimentares. Indicação da sua existência em Portugal; feita em face da carta geológica. Grandes divisões da história da terra; caracteres gerais das eras primária, secundária e terciária, caracteres muito gerais de cada um desses periodos. Era quaternária. Ideia muito sumária da prehistória. Minerais cristalinos e minerais amorfos. Agrupamento das formas cristalinas em sistemas. Formas simples e compostas; caracteres gerais de cada sistema. Principais formas de cada um dos sistemas cristalinos. Noções gerais e muito sumárias de mineralogia, física e química. Indicação geral dos minerais mais existentes no nosso país. Acompanhada de uma resenha sumária das indicações do jazigo e da sua utilização.

MINISTÉRIO DA INSTRUÇÃO PÚBLICA

Direcção Geral do Ensino Secundário

1.ª Repartição

Decreto n.º 6:316

SCIÊNCIAS NATURAIS E FÍSICO-QUÍMICAS

I e II classes

Nas classes I e II o ensino da zoologia limitar-se há a indicação dos caracteres e costumes dos animais importantes, tanto quanto possível, da fauna local; será feito sobre exemplares preparados e auxiliado por quadros parietais ou atlas, procurando fazer adquirir ao aluno o hábito de observação e de comparação. Podem ser dadas, durante as lições, informações pitorescas sobre a maneira como os animais são utilizados, capturados e domesticados. Em todo o ensino são postos de parte os pormenores e reduzir-se há o emprego do termos técnicos ao mínimo indispensável.

O ensino da botânica, nas mesmas classes, deve ser feito em presença de exemplares ou de preparações e auxiliado por quadros parietais ou atlas. As comparações serão feitas entre plantas de fácil observação ou de importância económica para o nosso país, e à vista de exemplares, tanto quanto possível, pertencentes à flora local.

III, IV e V classes

Os fins do ensino da física nestas classes, são: fornecer ao aluno o conhecimento seguro dos principais fenómenos da física, induzindo da sua observação, cuidado e experimentação elementar, as leis mais importantes e de mais fácil aquisição, o verificando as suas consequências; habituar ao uso dos principais instrumentos de física de aplicação vulgar; desenvolver a faculdade de observar, experimentar, induzir o deduzir.

Nestas classes o ensino da química deve versar, quanto possível, sobre as propriedades directamente observáveis, e sobre as que sejam postas em evidência por meio de experiências simples. No estudo das propriedades considerar-se há apenas as mais importantes e no dos processos de preparação apenas os processos gerais. O professor procurará desenvolver no aluno a capacidade de observação e de experimentação. O estudo das leis químicas na V classe far-se há por meio de exemplos numéricos.

O estudo da zoologia nestas classes deve tender principalmente a dar noções gerais das diferentes funções, habilitando o aluno a conhecer a estrutura e o funcionamento dos seus órgãos e a compreender a importância da higiene. A propósito de cada função dar-se há as indispensáveis noções de higiene, aproveitar-se há o estudo da digestão para chamar a atenção sobre o perigo das intoxicações alimentares e dos parasitas contidos nas carnes; o estudo da respiração, para chamar a atenção

sobre o perigo do ar confinado, sobre a existência de germes no ar e nas águas e sobre a transmissão de doenças mais vulgares e mais graves. A propósito do sistema nervoso salientar-se há o perigo dos excitantes (alcohol, café, tabaco, etc.), e a propósito do aparelho locomotor, as vantagens do exercício muscular. O ensino deverá ser acompanhado de experiências simples que mostrem aos alunos os principais fenómenos estudados.

Nestas classes deve o estudo da botânica ser constantemente acompanhado da observação dos factos que constituem a matéria do ensino e das experiências, bastante simples, que mostrem ao aluno os principais fenómenos da fisiologia vegetal.

O ensino da mineralogia é principalmente destinado a dar aos alunos, que apenas pretendem obter o curso geral, elementos para poderem determinar com alguma segurança os minerais mais comuns em Portugal.

O ensino da geologia, nas mesmas classes, é principalmente destinado a auxiliar o ensino da geografia, preparando o aluno para o estudo desta disciplina nos cursos complementares.

Sciências naturais

VII classe

As noções puramente anatómicas e histológicas deverão ser elementares, procurando sempre habilitar os alunos que não de seguir cursos de sciências naturais ou de medicina, a terem uma base sólida sobre que assente a aquisição futura dos conhecimentos, e os que seguem outros cursos de sciências, a ficarem com noções exactas sobre o funcionamento dos organismos animais. É absolutamente desnecessário dar a descrição e enumeração dos diversos músculos ou a enumeração minuciosa dos diversos nervos. O professor deve ser muito parcimonioso nos pormenores, para que o aluno não se desmotive e não deixe de atingir o fim de educação geral que se pretende, o fazer o ensino de modo a continuar a desenvolver o espírito de observação e a adestrar os alunos nos processos experimentais.

O ensino da botânica neste curso visa principalmente a rever, aproveitar o completar o estudo feito nas classes anteriores.

O estudo das formas cristalinas será limitado às dos exemplares de minerais existentes no museu do respectivo liceu. Escolher-se há exemplares que acusem nitidamente essas formas cristalinas. As noções de mineralogia, física e química serão dadas à vista dos minerais, sem que se faça o estudo descritivo das espécies que servirem para exemplificação das propriedades gerais estudadas. O estudo descritivo deve ser exclusivamente destinado às aulas práticas.

Química

VI e VII classes

No estudo dos caracteres analíticos procurará o professor limitar-se, quanto possível, a aproveitar o conhecimento que o aluno já deve possuir de factos anteriormente estudados.

Os processos de preparação e as propriedades já apresentadas dos diversos compostos fornecerão os caracteres que o aluno aproveitará para reconhecer as diferentes substâncias. O estudo dos caracteres analíticos, sempre acompanhado da realização das reacções aproveitadas, dará assim ao aluno o ensejo de repetir e frisar de memória muitos dos factos anteriormente estudados. O estudo da análise qualitativa será como uma sistematização de factos, na maior parte já conhecidos.

O estudo da química orgânica da 7.ª classe, constantemente relacionado com o das substâncias orgânicas, já feito na 5.ª classe, tem por fim especial habilitar o aluno a conhecer as funções mais importantes da química or-

2 DE NOVEMBRO DE 1926

MINISTERIO DA INSTRUÇÃO PUBLICA

Direcção Geral do Ensino Secundário

Decreto n.º 12:594

Sciências naturais

I e II classes

a) Botânica:

Estudo muito elementar da vida de plantas comuns, especialmente de plantas agrícolas e industriais; sua morfologia em relação com o ambiente. As árvores: sua utilidade. Organização de colecções.

b) Zoologia:

Estudo muito elementar da vida de animais comuns, especialmente de animais domésticos, úteis ou prejudiciais à agricultura, transmissores de doenças, etc.; sua morfologia em relação com o ambiente. Alimentação, hábitos, etc. Organização de colecções.

III classe

a) Botânica e Zoologia:

Recapitulação da matéria das classes anteriores. Estudo da botânica e da zoologia, principalmente sobre o aspecto económico.

Observações. — As primeiras classes do ensino da botânica e da zoologia são consagradas ao conhecimento directo e experimental das plantas e dos animais e nas suas relações mútuas e com o ambiente: noções reais sobre a vida vegetal e animal que os alunos deverão acompanhar quanto possível nas suas diversas e sucessivas fases. Assim, as plantas serão apresentadas como seres vivos, que sob a influência do ambiente nascem, se alimentam; respiram, crescem, se multiplicam e morrem; os seus órgãos devem ser estudados como partes integrantes de um todo de cujas funções resultam as manifestações da vida.

A I classe será dedicada especialmente ao estudo das plantas e dos animais com que os alunos estão mais familiarizados, como sejam as plantas cultivadas e os animais domésticos.

Aconselha-se ao professor o emprego do método socrático do modo a levar os alunos a concluir por si, e a exclusão tanto quanto possível dos termos técnicos. São também do recomendar as excursões.

Será do grande utilidade acompanhar as observações do desenhos e pequenas descrições.

b) Mineralogia:

Noção muito elementar do mineral e do cristal.

Estudo descritivo, muito elementar, dos seguintes minerais: quartzo, calcite, feldspato e mica.

Noção intuitiva da rocha.

Estudo descritivo, muito elementar, das seguintes rochas: granito, calcário, argila, areia, arenito (grés), xisto e gneiss.

Solo, sub-solo e afloramentos de rochas.

IV classe

a) Botânica e Zoologia:

Distribuição das plantas e dos animais estudados nas classes anteriores pelos grandes grupos taxonómicos, segundo a sua morfologia e fisiologia gerais. Noções intuitivas de tipo, classe, ordem, família, género e espécie. Ideias muito sumárias da classificação.

Observação. — O professor ampliará os conhecimentos adquiridos nas classes anteriores e levará os alunos à caracterização e delimitação de grupos taxonómicos, que utilizarão praticamente na organização das colecções.

b) Mineralogia:

Noções de cristalografia geométrica, tendo por objectivo dar conhecimento aos alunos de algumas formas cristalinas mais importantes.

Principais propriedades físicas utilizadas na determinação macroscópica dos minerais. Composição química.

Estudo sumário dos seguintes minerais: diamante, antimonite, galenite, pirito, calcopirito, quartzo, hornblende, magnetite, cassiterite, limonite, calcite, dolomite, feldspato, piroxena, anfíbola, granada, mica, caulino, gesso, volfrâmio.

V classe

a) Botânica:

Elementos de anatomia e fisiologia: a célula como elemento dos tecidos; tecidos e órgãos: sua estrutura e funções. Estudo de algumas das principais culturas vegetais e suas doenças, para aplicação dos conhecimentos adquiridos.

b) Zoologia:

Elementos de anatomia e fisiologia. A célula como elemento dos tecidos; tecidos e órgãos, sistemas e aparelhos, sua estrutura e funções, especialmente do homem. Breves noções de higiene e parasitologia.

c) Geologia:

Divisão fundamental das rochas em eruptivas, sedimentares e metamórficas.

Modos de jazida das rochas eruptivas. Noções de vulcanismo.

Estudo muito sumário das principais famílias de rochas eruptivas.

Classificação das rochas sedimentares, quanto à sua origem.

Carvões fósseis.

Estratificação original dos sedimentos. Movimentos do solo e suas consequências. Dobramento das camadas. Diaclases; falhas. Folds.

Principais tipos de rochas metamórficas.

Propriedades agrícolas dos solos, conforme a sua proveniência geológica.

Observações. — O ensino inicial das sciências geológicas só poderá ser proficuo desde que lhe seja dada uma

feição acentuadamente prática, quer mostrando aos alunos exemplares de minerais e rochas, no gabinete, quer acompanhando-os em excursões, a locais onde possam constatar *de visu*, o que nas aulas se lhes não pode mostrar.

Ainda o mais esmerado cuidado deve observar-se em fazer incidir as exemplificações sobre casos absolutamente típicos, a fim de se evitar que no espirito do aluno se estabeleçam as naturais confusões de quem ensina os primeiros passos numa sciencia.

É este, sem dúvida, o único processo de desenvolver gradual e criteriosamente as faculdades de observação requeridas no estudo de qualquer ramo das sciencias naturis.

Livros para o ensino

Botânica e Zoologia:

Compêndios para as I, II e III classes: um de *Botânica*, outro de *Zoologia*.

Compêndios para a IV classe: idem.

Compêndios para a V classe: idem.

Mineralogia:

Compêndio para a III classe.

Compêndio para a VI e V classes.

Sciências físico-químicas

III Classe

a) Física:

Conhecimento intuitivo de alguns fenómenos e grandezas físicas. Exemplificações concretas dos fenómenos físicos vulgares e de grandezas físicas.

Mecânica. Exemplificações de movimentos e de forças. Dinamómetros. Máquinas simples. Noção elementar do trabalho. Unidades métricas e usuais de velocidade, força e tempo.

Gravidade. Equilíbrio e queda dos graves. Pêlo do prumo. Influência do ar na queda dos graves. Balanças. Posagens com a balança ordinária. Noção da densidade.

Propriedades dos sólidos e dos fluidos. Conhecimento intuitivo das propriedades gerais dos sólidos e fluidos. Equilíbrio e pressões dos líquidos. Repuxos. Níveis de água e de bóia. Experiência e principio de Pascal. Prensa hidráulica. Principio de Arquimedes. Pressão atmosférica. Barómetros e manómetros.

Calor. Dilatação dos corpos pela acção do calor. Termómetros. Mudanças de estado.

Óptica. Reflexão, refração e dispersão da luz. Lupa e lanterna de projecção.

Electricidade e magnetismo. Electrização por fricção. Pêndulos eléctricos. Electróforo. Garrafa de Leyden. Pilha de Leclanché. Voltmetro. Magnetas. Espectros magnéticos. Bússola.

Observações. — Os objectivos do ensino da fisica na 3.^a classe são: fornecer aos alunos que terminaram o 1.^o ciclo do curso dos liceus um conhecimento geral dos principais fenómenos da fisica e das leis qualitativas induzidas da sua observação, e iniciá-los no uso dos instrumentos da fisica de applicação mais vulgar. O ensino deve ser exclusivamente pratico e descriptivo.

Nas experiencias, deve utilizar-se, sempre que seja possível, material simples e caseiro do forma a permitir que os alunos as possam facilmente repetir fora do liceu.

b) Química:

Estudo sumário do ar; sua composição. Análise do ar pelo fósforo a quente e a frio.

Estudo sumário da água; sua composição; análise e síntese da água. Propriedades mais importantes da água.

Sciências biológicas

Reprodução e multiplicação das plantas e dos animais: reprodução assexuada e seus processos; reprodução sexuada; gâmetos, fecundação e ovo. Noções muito elementares sobre desenvolvimento. Sistemática; ampliação dos conhecimentos adquiridos sobre a morfologia e fisiologia dos principais grupos vegetais e animais.

Observações.—Será conveniente para o desenvolvimento intelectual dos alunos que certos assuntos sejam estudados sem exemplificação prévia do professor.

Livros para o ensino

Compêndios: um de *Botânica*, outro de *Zoologia*.

Sciências geológicas

Origem da terra. Constituição original da crusta e sua constituição actual.

Desagregação das rochas. Transporte dos detritos, sua deposição e consolidação. Metamorfismo.

A vida sobre a terra. Fósseis. Eras e períodos geológicos.

Estudo muito elementar da carta geológica de Portugal.

Principais minérios de Portugal, seu modo de jazida, situação e utilização.

Livros para o ensino

Um compêndio.

Terpenas e cânfora (revisão).

Noções sobre alcalóides.

Generalidades sobre albuminóides (revisão).

Noções gerais sobre fermentações.

Observações

A química é uma ciência experimental de carácter essencialmente indutivo; mas como os fenómenos químicos não são directamente observados mas sim inferidos, compreende-se facilmente como, não obstante o alto valor pedagógico que esta ciência tem para a cultura científica do espírito, o seu estudo seja de uma ordem de dificuldade muito mais elevada do que o respeitante às outras ciências experimentais.

Não obstante, o estudo de química é altamente proveitoso pela grande facilidade com que se podem organizar experiências e pelo carácter simples que o material necessário reveste.

Dependendo a interpretação dos fenómenos químicos da exacta apreciação das variações das propriedades físicas das substâncias que reagem, vê-se bem a necessidade que, para um estudo racional da química, o professor desta disciplina tem de se manter em estreita colaboração com o professor de física.

Ciências biológicas

Classe VI

Zoologia (Outubro a Fevereiro):

Célula animal. Fisiologia da célula. Multiplicação celular.

Protozoários. — Classe dos rizópodos: a ameba. Classe dos infusórios: a paramécia. Classe dos esporozoários: o *monocystis ovis* (parasita). Noção de parasitismo. **Metazoários.** — Os elementos reprodutores: óvulo e espermatozóide. Fecundação. Ovo. Multiplicação associada. Partenogénese. Hermafroditismo e unissexualismo.

Estudo dos tecidos epitelial, muscular, ósseo, cartilágneo, conjuntivo, sangüíneo e nervoso.

Estudo especial da organização e biologia de uma espécie comum dos tipos de invertebrados.

Epongiários. — A esponja. Esponjas córneas e espongocilicóreas.

Celenterados. — A hidra de água doce. Caracteres gerais das diferentes classes de celenterados e menção das formas principais. Noção de colónias animais.

Echinodermes. — O ouriço do mar. Caracteres gerais das diferentes classes de equinodermes.

Monomermídeos. — A hidatina. Caracteres dos rotíferos e suas relações com os vermes.

Vermes. — A minhoca. Ciclo biológico da tênia. Caracteres das diferentes classes de vermes e menção das formas mais comuns.

Nematelmintos. — A lombriga.

Artrópodos. — O caranguejo, a escorpião, a abelha, a aranha. Caracteres das diferentes classes de artrópodos. Menção das formas mais comuns.

Moluscos. — O caracol. Caracteres gerais das diferentes classes de moluscos e menção das formas mais comuns.

Botânica (Março a Junho):

Célula vegetal. Fisiologia da célula vegetal. Multiplicação celular. Tecidos vegetais.

Talófitas marítimas. — Estudo breve de uma mixamiba.

Algas. — A *Oedogonia* biologia das bactérias mais comuns.

Um dos grupos seguintes: clorófitas, feófitas e rodófitas.

ficas. Caracteres gerais das algas e sua reprodução. **Fungos.** — Estudo breve de um fungo. Divisão dos fungos. Caracteres gerais e reprodução dos fungos. **Líquenes.** — Caracteres dos líquenes e sua relação com as algas e fungos.

Briófitas. — Hepáticas. Estudo breve de um musgo. Caracteres gerais das briófitas.

Pteridófitas. — Estudo breve de um feto. Divisão das pteridófitas. Caracteres das pteridófitas.

Espermatófitas. — Estudo de uma papoula e de um pinheiro.

Síntese comparativa de todos os grupos de plantas estudados. Noção de esporo, ovo e semente.

Classe VII

Zoologia (Outubro a Fevereiro):

Protocordados:

O anfioxo e a ascídia. Relação entre os protocordados e os vertebrados.

Vertebrados:

Ciclóstomos. — A lampreia. Caracteres gerais da classe dos ciclóstomos.

Peixes. — Estudo breve do cação. Caracteres gerais dos peixes e menção das formas mais comuns. Migrações.

Batráquios. — A rã. Caracteres dos batráquios.

Reptis. — O lagarto. Caracteres gerais da classe dos reptis. Menção das formas mais comuns.

Aves. — O pombo. Caracteres das aves. Menção das formas mais comuns.

Mamíferos. — O coelho. Caracteres dos mamíferos. Ideia da evolução progressiva dos metazoários baseada no estudo comparativo dos animais-tipo estudados. Sistemática. Noções de classificação.

Botânica (Março a Junho):

Germinação da semente. Condições necessárias para a germinação. Funções de nutrição das plantas verdes. Dessassimilação. Substâncias de reserva. Produtos da secreção. Função de relação. Influência da luz, da temperatura e do contacto. Plantas acróbicas e anacrobiais: Plantas parasitas, saprófitas e carnívoras. Funções de reprodução das plantas.

A vegetação em relação com o ambiente:

Factores que influem no tipo da vegetação.

Vários tipos de vegetação.

Formações vegetais: formações climáticas — florestas; prados e gramíneas; formações desérticas; formação ártico-alpina.

Formação edáfica; aquáticas e culturais.

Sociedades de plantas: sociedades florestais; importância das florestas. Sociedades de planície — prados. Sociedades do deserto. Sociedades ártico-alpina. Sociedades de plantas edáficas. Sociedades de plantas aquáticas.

Sistemática. Noções de classificação. Classificação de Van Tieghem.

Observações

O valor especial destas ciências resulta por um lado da natureza particular dos objectos de seu estudo e pelo outro das actividades específicas que põem em jogo. Com efeito, os problemas que se referem ao crescimento e desenvolvimento orgânicos, aos princípios da hereditariedade e adaptação ao meio, da correlação dos órgãos e das funções, da divisão do trabalho fisiológico, da reprodução e diferenciação dos organismos, etc., constituem

outras tantas questões que não têm equivalentes em qualquer outro campo científico.

As ciências biológicas, por outro lado, sendo ciências de classificação, utilizam de preferência o método comparativo, cujo emprego habitual oferece excepcionais vantagens para a cultura das faculdades discriminativas.

O curso preconizado nos programas envolve a consideração de uma série de tipos representativos das divisões mais importantes tanto da zoologia como da botânica, que devem ser estudados de uma maneira tão completa quanto possível nas suas características essenciais. A esses tipos de conformação devem depois referir-se as linhas divergentes que dentro de cada grupo têm sido reconhecidas.

As vantagens pedagógicas deste plano são indiscutíveis uma vez que o professor não perca de vista a correlação do aspecto morfológico com o fisiológico, salientando, sempre que seja possível, a interdependência dos organismos e do ambiente, problema de capital importância nos estudos histórico-naturais.

Ciências geológicas

Classe VI

Revisão da matéria da mineralogia dada nas classes anteriores, principalmente com os seguintes objectivos:

1) Aproveitando o estudo feito, na IV classe, de cristalografia geométrica, ampliar os conhecimentos dos alunos sobre formas cristalinas, apresentar elementarmente as leis cristalográficas, dar a noção de homologia cristalográfica, reunir as formas em sistemas, citando as classes de simetria mais importantes;

2) Ampliar o conhecimento dos alunos sobre propriedades físicas e químicas dos minerais e repetir o estudo da mineralogia descritiva feito nas III e IV classes, aumentando criteriosamente o número das espécies mineralógicas conhecidas pelos alunos.

Estudo dos principais minérios do Portugal, seu modo de jazida, situação e utilização.

Classe VII

Revisão da matéria da geologia dada no curso geral, principalmente com os seguintes objectivos:

1) Utilizando o estudo das rochas feito nas III e V classes, apresentar a classificação petrográfica de Rosenbusch, nas suas linhas gerais;

2) Aproveitando os conhecimentos que os alunos já possuem da geografia e do estudo das rochas, apresentar noções elementares de geo-tectónica e geo-dinâmica.

Origem da terra. Constituição geral do nosso planeta.

Desagregação das rochas. Transporte dos detritos.

Metamorfismo.

A vida sobre a terra. Fósseis. Eras e períodos geológicos.

Estudo elementar da carta geológica do Portugal.

Observações

No que diz respeito a estas ciências há muita vantagem em correlacionar o seu estudo com o da química. E a geologia, juntamente com a geografia física, fornece ocasião para os alunos tentarem resolver numerosos problemas interessantes pela aplicação dos conhecimentos adquiridos no estudo das outras ciências.

A geografia e a geologia pertencem à categoria das chamadas, por Herbart, ciências associativas, sendo também muito importantes pelo conhecimento objectivo que permitem adquirir do ambiente e dos processos da sua subordinação às necessidades económicas da humanidade.

Programa dos trabalhos práticos

Física

Classe VI

- I — Medição de ângulos.
- II — Uso do nónio. Medir o diâmetro de um cilindro com a cravadeira de nónio.
- III — Uso do esferómetro. Medir com exactidão pequenas espessuras.
- IV — Representar graficamente as variações de uma grandeza dependente da outra.
- V — Estudo da massa e densidade. Aprender a determinar estas grandezas.
- VI — Determinação da densidade de líquidos.
- VII — Apreçar a sensibilidade e a justeza de uma balança.
- VIII — Determinação da densidade de líquidos pelo picnómetro.
- IX — Determinar como varia o alongamento de uma mola em hélico com a força actuante. Estudo da elasticidade (balança de Jolly).
- X — Determinação de densidades por meio dos areómetros.
- XI — Medir a tensão superficial de um líquido.
- XII — Estudo da maneira como varia a tensão de uma corda quando, fazendo variar o seu comprimento, mantemos a altura do som constante (sonómetro).
- XIII — Estudar como, conservando a tensão invariável, as variações do comprimento das cordas influem na altura do som (sonómetro).
- XIV — Estudo das interferências dos sons (diapásio).
- XV — Estudo dos pontos fixos de um termómetro.
- XVI — Determinar o calor específico de uma substância sólida pelo método das misturas.
- XVII — Determinar o estado higrométrico do ar com os higrometros de condensação e com os psicrometros.
- XVIII — Comparação, no fotómetro, de origens luminosas diferentes.
- XIX — Determinação das potências de lentes convergentes e divergentes.
- XX — Estudo do prisma, aplicação à espectroscopia.
- XXI — Estudo do microscópio.

Classe VII

Repetição dos trabalhos mais delicados feitos na classe anterior.

- I — Determinação das resistências com a ponte de Wheatstone.
- II — Determinação com a ponte de fio o cursor.
- III — Determinação da intensidade de uma corrente com o voltâmetro de sulfato de cobre.
- IV — Estudo experimental da electrólise.
- V — Efeitos térmicos das correntes eléctricas. Determinação do equivalente mecânico da caloría.
- VI — Determinação da componente horizontal do campo magnético terrestre com a bússola das tangentes.

Observações

A lista dos trabalhos indicados corresponde, nas suas linhas gerais, ao curso teórico, de forma que os alunos podem executar o trabalho prático em correlação com as matérias que constituem as lições do mestre.

Ellos não apenas representam formas abreviadas e convenientes de exprimir os factos.

III

Sciências Biológicas

Classe VII

Zoologia — (Outubro a Fevereiro):

Regras práticas para o emprego do microscópio.

Preparação para simples observação dos tecidos ósseo e sanguíneo do homem; muscular, apitelial e nervoso da ra.

Observação da ameba, da paramécia e do *monocystis agilis*.

Observação da hidra de água doce. Dissecção do ouriço do mar. Observação do um rotífero (hidatina). Dissociação dos invertebrados: minhoca, caramujo, barata, caracol o choco, com os seguintes objectivos: relacionar a estrutura dos diferentes aparelhos com as funções que desempenham, e comparar a organização interna dos diversos animais dissociados.

Botânica — (Março a Junho):

Observação de células vegetais (pelos estaminais da *Tradescantia*, pelos da aboboreira, etc.). Observação de células coradas e fixadas para o estudo dos componentes celulares (membrana, núcleo, leucitos, reservas nutritivas, pigmentos, etc.).

Preparação, para simples observação, dos principais tecidos vegetais (moristema, na favoira; tecido secretor, na folha do pinheiro; tecido clorofilino, na folha da *Elo-de-aço*; tecido cutinoso, na folha do lírio; tecido suberoso, no caule do sabugueiro; colênquima, no caule da sardineira; tecido condutor, no caule do milho).

Observação microscópica de plantas unicelulares: algas, fungos, osquidófitas e mixófitas. Observação de musgos e fetos. Diagnóstico de plantas.

Classe VII

Zoologia — (Outubro a Fevereiro):

Dissecção de um tipo de cada uma das classes dos vertebrados: (cação, ra, sardão, pombo e coelho) com os seguintes objectivos: relacionar a estrutura dos diferentes aparelhos com as funções que desempenham; estabelecer o confronto entre os aparelhos respiratório, circulatório, digestivo, reprodutor e urinário, bem como do sistema nervoso e esquelético dos animais dissociados, de modo que se ponha em evidência a unidade de plano de organização e de evolução morfológica.

Captação, conservação e colecção de animais.

Classificação dos vertebrados.

Botânica — (Março a Junho):

Preparação, para simples observação, das estruturas da raiz, do caule e da folha das plantas vasculares.

Experiências de fisiologia vegetal (germinação, absorção, ascensão da seiva, transpiração, influência da luz, etc.).

Horticultura. Classificação de plantas.

IV

Sciências Geológicas

Classe VI

Conhecimento, por meio de modelos, das formas simples e compostas das classes hexoédricas dos diferentes sistemas, bem como das formas hemiédricas dos sistemas obliquo, hexagonal e tetragonal.

Estudo feito em amostras de minerais vulgares da dureza (escala de Mohs), tenacidade, clivagem, brilho, riscas e fusibilidade. Determinação da densidade pelo método do picnómetro e pela balança de Jolly.

Determinação e diagnóstico de minerais, especialmente portugueses, por meio dos caracteres externos.

Classe VII

Análise macroscópica de rochas eruptivas, sedimentares e cristalofílicas do nosso País.

Descrição dos fósseis característicos dos diferentes períodos da história da Terra.

Estudo geológico, embora muito elementar, da região em que o liecu está e sua ampliação na carta geológica do Portugal. Assinalar no mapa mudo do Portugal os diferentes jazigos minerais do nosso País.

Observações

A iniciação do aluno na técnica laboratorial deve moer da parte do professor o maior cuidado. Da boa orientação dada nos exercícios práticos e da aplicação rigorosa dos preceitos exigidos em tais exercícios dependerá a eficiente preparação científica e cultura mental do aluno, porquanto a prática laboratorial tem por fim desenvolver hábitos de investigação, de trabalho e de método, e fornecer oportunidade para o desenvolvimento das actividades do espirito. Pode com razão dizer-se que nestas sciências o trabalho de laboratório é o fulcro de todo o ensino científico.

Os animais indicados para as dissecções podem ser substituídos por outros de mais fácil aquisição.

As preparações serão montadas em água, glicerina ou glicerina-água.

Os trabalhos práticos devem ser registados num caderno para esse fim organizado, devendo esse registo ser escrito em linguagem correcta, sóbria e precisa, sem que por isso o registo deixe de ser minucioso.

Os relatórios deverão obedecer ao seguinte plano:

- 1.º Objectivo;
- 2.º Material;
- 3.º Método e resultados;
- 4.º Conclusões;
- 5.º Interpretação.

Os relatórios são acompanhados de esquemas que valorão sobretudo pela exacta interpretação científica, a qual não deve ser prejudicada pela exagerada preocupação do aspecto estético.

V

Geografia

Letras e sciências

Classe VI

- I — Demonstração das posições e movimentos relativos dos diferentes elementos do sistema solar com o auxílio de modelos adequados.
- II — Determinação de latitudes, longitudes e altitudes.
- III — Emprego do astrolábio.
- IV — Construção de mapas regionais nos sistemas de projecção mais usuais.
- V — Leitura de cartas topográficas, interpretação das curvas de nível, construção de relevos, determinação de cotas, declives, perfis e horizontes visíveis.
- VI — Construção da curva diária local das temperaturas.
- VII — Estudo e construção de cartas isotérmicas partindo das observações disponíveis.

Sábado 27 de Setembro de 1930

MINISTÉRIO DA INSTRUÇÃO PÚBLICA

Direcção Geral do Ensino Secundário

Decreto n.º 18:885

Sciências da natureza

I classe

Iniciação geográfica:

Medição de distâncias (passo, fita o cadeia métricas).
Grandeza e posição relativa do objectos que interessam à geografia. Horizonte visual. O nascer e o pôr do sol. Orientação pelo sol o pela bússola. Notar a desigualdade dos dias e das noites, bem como a sucessão e repetição das estações e os fenómenos que nelas se manifestam.

Noções muito elementares de geografia geral, partindo do conhecimento dos arredores da localidade onde se encontra o liceu, compreendendo: aspectos e formas essenciais do terreno (planícies, elevações e depressões); o solo e os principais elementos que o compõem.

Elementos de sciências fisico-naturais:

A acção do calor sobre as substâncias. Termómetro (escala centigrada).

Estudo sumário do ar. Acção do ar sobre certos elementos; oxidação. Combustões.

A pressão atmosférica. Barómetros.

Noções muito gerais sobre a água. A dissolução. Os três estados da água. Fusão. Vaporização. Condensação. Solidificação. A humidade atmosférica; higroscópios. Nuvens. Natureza do relâmpago. Fenómenos eléctricos.

A atmosfera; variações do tempo relativamente à temperatura, ao vento e à humidade; os efeitos da chuva e do vento.

Noção intuitiva do rocha.
O granito. O calcário. A argila.

Os principais acidentes hidrográficos (fontes, rios, lagos e mar); acção das águas correntes; acção do mar, pelas ondas e pelas marés, nas costas.

Descrição sumária do homem (o máximo três lições).
Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes de animais, escolhidos de modo a observar representantes de cada um dos grandes grupos de vertebrados. Organização de colecções.

Estudo muito elementar de alguns frutos e sementes: milho, trigo, azeitona, laranja, feijão e ricino.

Germinações. Observação das várias partes do embrião e da plântula. Estudo muito elementar da fanerogâmica comum, escolhidas de modo a apresentar as várias partes da planta e as diferentes formas que elas podem tomar. Organização de colecções.

Continuação da iniciação geográfica:

Generalidades sobre aspectos da flora e da fauna locais.

O habitante e a habitação. As povoações e as principais vias de comunicação.

Recursos económicos: a pesca e a caça, produtos minerais, a agricultura e a pecuária, as indústrias e o comércio.

A superfície da terra, sua configuração: continentes e mares. Situação, forma, e extensão comparada do uns e outros.

O planisfério e o planisfério.

Forma e dimensões da Terra; comparação com as dimensões do Sol e da Lua; o globo terrestre.

Movimento de rotação: eixo, polos, equador, paralelos, meridianos e hemisférios. A sucessão dos dias e das noites.

Coordenadas terrestres: a latitude e longitude.

Situação do Portugal e seus domínios.

II classe

Iniciação da cosmografia:

Aspectos do céu. Movimentos aparentes dos astros. Estrelas, suas posições relativas. Principais constelações visíveis em Portugal. Orientação pela Polar.

Planetas e cometas. Fases da lua.

O sol e os planetas. Sistema solar. Movimento de translação, suas consequências. Eclíptica. Trópicos. Zonas terrestres. Eclipses. Divisão do tempo.

Continuação da iniciação geográfica:

Conhecimento elementar e intuitivo de cartas corográficas e gerais.

Continentes; o contorno continental. Os acidentes mais importantes do litoral. Principais caracteres oro-hidrográficos (cadeias de montanhas, grandes altitudes, os planaltos e planuras, regiões deprimidas, vulcões, rios fluviais e lagos mais importantes).

Bacias oceânicas; caracteres gerais dos oceanos. Mares interiores e litorais. As correntes marítimas. Os animais e as plantas marítimas.

Clima; indicação sumária dos seus elementos. Generalidades acerca da sua distribuição. Zonas climáticas.

Elementos de ciências naturais:

Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes de animais invertebrados, especialmente moluscos e insectos, escolhidos de modo a apresentar representantes dos vários grupos de invertebrados. Organização de colecções.

Estudo muito elementar de plantas criptogâmicas, pertencentes às várias grandes divisões. Organização de colecções.

Rudimentos de etnografia:

O homem: raças, línguas e religiões. Graus da civilização.

Corografia de Portugal e ilhas adjacentes:

Posição geográfica, limites, área e configuração.

Natureza do solo; traços gerais do relevo. Zonas de altitude.

Costa: extensão e principais acidentes.

Principais rios hidrográficos.

Clima: caracteres e divisão.

Generalidades sobre vegetação e vida animal.

Regiões naturais (descrição sumária).

População, seus elementos e distribuição. Emigração. Povoações mais importantes.

Produção agrícola, pecuária, mineira e industrial. Principais centros de actividade económica. Principais vias de comunicação.

Organização política e administrativa.

Monumentos nacionais.

Observações

A concentração do ensino da geografia e das ciências naturais numa só disciplina a que se juntaram rudimentos de física e de química, constituindo-se assim a disciplina de *Ciências da natureza*, obedeceu a dois fins: diminuição do número de professores e descongestionamento do programa da 3.ª classe.

Os alunos, no ensino primário, trabalham sob a direcção de um só professor; isto gradua, intensifica ou atenua o ensino conforme as necessidades da classe, as ligações das matérias entre si, a natureza dessas matérias, etc. Deste regime de máxima concentração passa o aluno para um regime oposto, às vezes de máxima dissociação, tantos professores quantas as disciplinas, cada um com os seus métodos, a sua orientação, as suas exigências particulares, o seu modo de encarar as coisas...; Que confusão deverá fazer no espírito do aluno esta mudança de critério de hora a hora!

A concentração do ensino nas mãos de poucos professores aumenta as possibilidades de encontro de todos os professores da classe nos intervalos das aulas, e assim o conselho de classe conserva-se, por assim dizer, em sessão permanente. Dessa constante troca de impressões só pode resultar benefício para o ensino.

Por seu lado o aluno tem uma espécie de iniciação ou propedêutica físico-química. O aluno aprende a utilizar certos instrumentos de uso corrente em toda a parte, a conhecer certos fenómenos de observação fácil, etc. Esses conhecimentos constituirão qualquer coisa que se pode comparar, se a comparação é lícita, ao que os vocabulários representam para as línguas vivas. Assim aliviados, os programas de ciências físico-químicas poderão ter as matérias mais bem distribuídas, com vantagem para o aproveitamento dos alunos.

Princípio de Pascal. Aplicações.

Princípio de Arquimedes. Aplicações.

A pressão atmosférica; demonstração da sua existência.

Uso dos barômetros e dos manômetros.

A acção do calor sobre as substâncias.

As mudanças do estado.

Uso dos termômetros.

Demonstrações sobre os fenómenos luminosos da reflexão e da refração. Lupa. A decomposição da luz branca solar por um prisma.

Química

Corpo e substância.

Experiências simples com o ar atmosférico e com a água, para delas deduzir as noções gerais de fenómenos químicos, de elementos, compostos e misturas, de combinação e decomposição. Objecto da química.

Leis da conservação da matéria e das proporções definidas.

Significação prática dos símbolos dos elementos e das fórmulas dos compostos.

Estudo elementar e experimental de tipos de elementos: hidrogénio, oxigénio e azoto.

O que se entende por um metalóide e o que se entende por um metal.

Estudo elementar e experimental de um tipo de compostos: a água.

Estudo elementar e experimental de um tipo de misturas: o ar.

Importância da química na vida e na indústria.

Solências naturais

Zoologia e Botânica:

Distribuição dos animais e plantas estudadas nas classes anteriores pelos grandes grupos taxonómicos.

Estudo muito elementar da zoologia e da botânica económicas; conhecimento dos mais importantes seres vivos úteis e prejudiciais ao homem; indicação sumária das mais importantes matérias primas de origem animal e vegetal.

Mineralogia:

Estudo muito elementar do diamante, pirite, galena, quartzo e mica.

IV classe

Física

Mecânica:

As leis dos movimentos.

Forças. Sua composição.

Trabalho e potência.

Princípios fundamentais da dinâmica.

Noção de massa.

Leis do pêndulo.

Gravitação universal (lei de Newton).

Sólidos e fluidos:

Propriedades gerais.

Densidades.

Compressão e expansão dos gases.

Bombas (premente, aspirante e aspirante-premente) e turbinas.

Calor:

Condutibilidade calorífica.

Coefficiente de dilatação linear.

Coefficiente de dilatação de um líquido.

Equação dos gases perfeitos.

Escala termométrica.

Termómetros especiais; o termómetro clínico.

Calores específicos dos sólidos e dos líquidos.

Método das misturas; determinações aproximadas feitas por este método.

A fusão e a vaporização.

Tensões de vapor.

Calor de fusão.

Calor de vaporização.

Higrometria. Estado higrométrico do ar.

Determinações da humidade relativa. Higrometros de condensação, de vaporização e empíricos.

Química

Química mineral

Estudo experimental e muito elementar dos metalóides e metais mais importantes: cloro, bromo, iodo, enxofre, carbono, silício, fósforo, arsénio, antimónio, potássio, sódio, bário, cálcio, magnésio, alumínio, ferro, níquel, zinco, cobre, mercúrio, chumbo, prata, ouro, platina, estanho. Referências ao boro e ao estrôncio.

Idea geral da nomenclatura química: anidrido, óxido, ácido, hidróxido e sal.

Estudo muito elementar dos óxidos do cálcio e do zinco.

Combinações dos metalóides com o hidrogénio. — Estudo experimental dos ácidos clorídrico, fluorídrico, sulfídrico; amoníaco (e amónio).

Compostos oxigenados dos metalóides. — Estudo experimental dos anidridos sulfuroso, sulfúrico, óxido de carbono; anidridos carbónico, silícico, fosforoso, fosfórico, arsenioso.

Nomenclatura dos anidridos e dos ácidos.

Ácidos oxigenados. — Estudo elementar e experimental dos ácidos sulfúrico, azótico, fosfórico e bórico.

Noção prática de valência.

Sciências naturais

Zoologia:

Estudo extremamente elementar da célula animal. Tecidos; ideas gerais. Estado sumário dos tecidos epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso.

Noções elementares de anatomia e fisiologia humanas; aparelho digestivo; transformações por que passam os alimentos. Aparelho circulatório; mecanismo da circulação. Aparelho respiratório; fenómenos mecânicos, físicos e químicos da respiração. Aparelho urinário. Secções. Calor animal; sua produção e conservação; regularização da temperatura.

Botânica:

Estudo extremamente elementar da célula vegetal. Tecidos; ideas gerais.

Idea geral da anatomia dos órgãos da nutrição das plantas.

Idea geral das funções de nutrição das plantas: matérias primas necessárias à fabricação dos alimentos, absorção, seiva bruta, transpiração, assimilação do carbono, seiva elaborada, respiração, assimilação e desassimilação, produtos de reserva e de secreção; crescimento das plantas.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

Plantas com clorofila, guardas e saprófitas simploes.

V classe

Física

Óptica:

A reflexão da luz. Espelhos (construções geométricas).
A refração da luz. Lentes (construções geométricas).
Índice de refração.
Generalidades sobre instrumentos de óptica.
Idéia sucinta do microscópio.
A máquina fotográfica.
O cinematógrafo.

Acústica:

Formação do som.
Propagação do som.
As qualidades de um som.
Intervalos.
Princípio dos fonógrafos e dos gramofones.

Electricidade e magnetismo:

A electrização.
Noções elementares da carga, potencial e capacidade.
Monstrações experimentais.
Electroscópio de folhas de ouro.
Idéia geral do funcionamento das máquinas electrostáticas.
Fenómenos de influência; garrafa de Leyde.
Magnetismo terrestre. Declinação e inclinação magnética.
Como se revela a passagem de uma corrente eléctrica.
Generalidades sobre pilhas e acumuladores.
A iluminação eléctrica; o aquecimento eléctrico.
Noções experimentais sobre os fundamentos do electromagnetismo e da electrodinâmica.
Fenómenos de indução: primeira idéa geral.
A bobina de Ruhmkorff.
Telegrafia e telefonia.

Química

Estudo muito geral de alguns sais mais importantes: nitratos, sulfatos, carbonatos alcalinos; sulfato e carbonato de cálcio; sulfatos de ferro, de cobre e zinco; alúmen; cloratos de mercúrio; nitrato de amónio e de prata.
Estudo muito geral de alguns hidróxidos: os hidróxidos de potássio, de sódio, de amónio e de cálcio.

Química orgânica

Generalidades.
Estudo experimental de alguns compostos orgânicos mais importantes: metano, acetileno, petróleo.

A chama.
Alcool ordinário, ácido acético, éter ordinário. Glicose, glicérol, sabões, velas esteóricas; glicose, sacarose, lactose, amido, celulose, algodão-pólvora, seda artificial.

Boréas, fenol, anilina; essência de terebintina e cânfora; albumina, caseína, glóten, hemoglobina, caseína e albumina; importância das proteínas. Fermentações.

Sciências naturais

Amplitude. Aparelho locomotor. Sistema nervoso e suas funções. Noções elementares sobre a fisiologia do aparelho locomotor, do sistema nervoso e dos órgãos da audição e da visão.
Noções elementares de higiene e parasitologia.
Noções elementares de anatomia e fisiologia.
Noções elementares de geologia e meteorologia.

tabaco, álcool, café e outros excitantes; cuidados a ter com os órgãos dos sentidos; referências aos micro-organismos patogênicos; influência dos insectos, entozóicos e outros parasitas na transmissão de doenças; estudo sumário dos principais parasitas, especialmente cutâneos (tônia), nemátodos (lombriga, triquina) e insectos (pulga, piolho).

Botânica:

Condições externas de vegetação.
Idéia geral da anatomia dos órgãos da reprodução das fanerogâmicas.
Idéia geral sumária das funções de reprodução das fanerogâmicas.
Multiplicação natural e artificial das fanerogâmicas.

Geologia:

Divisão das rochas em eruptivas, sedimentares e metamórficas.
Estudo muito sumário dos modos de jazida e das principais famílias de rochas eruptivas. Noções de vulcanismo.
Classificação das rochas sedimentares quanto à sua origem.
Carvão fóssil.
Estratificação original dos sedimentos. Movimentos do solo e suas consequências. Dobramento das camadas.
Diáclases; falhas. Filões.
Principais tipos de rochas metamórficas.

Observações

Física

III classe

I — Os conhecimentos a ministrar aos alunos nesta classe, exclusivamente *experimentais*, devem constituir uma *iniciação* ao estudo da física.

II — Partindo de exemplos colhidos na vida diária, o professor familiarizará os seus discípulos com a nova ciência que eles vão estudar, inculcando-lhes, simultaneamente, a sua importância e despertando-lhes por ela o interesse.

III — As demonstrações experimentais não-de constituir a quasi totalidade do curso e serão realizadas com material muito simples.

Sempre que seja possível indicar-se há ao aluno a forma de as repetir com material caseiro.

IV — Procure-se, essencialmente, adestrar o aluno na arte de *bem observar*. Façam-se descrever as experiências por escrito e estimule-se o *bom registo dos pormenores*. Educar a atenção é mais importante, nesta classe, do que instruir.

V — Proponham-se alguns problemas de física, tendentes a disciplinar o raciocínio.

IV e V classes

I — Nestas classes o professor dará uma primeira idéa sistemática dos diversos capítulos da física.

II — O ensino, geralmente efectuado pelo método indutivo, continuará a ser essencialmente experimental, embora os dispositivos possam ser mais aperfeiçoados e mais cuidada a obtenção dos resultados.

III — Primeira interpretação dos resultados experimentais; significado aritmético e significado físico. Faça-se ponderar que a exactidão do resultado é limitada pela exactidão dos números com que se opera.

IV — Principais lutas por estimativa.

V — Sobre todos os assuntos tratados propõem-se a reflexão dos alunos.

Sciências naturais

VI classe

Zoologia

A célula animal; diferenciação celular; estudo elementar dos principais tecidos.

Revisão dos conhecimentos adquiridos nas classes anteriores sobre anatomia e fisiologia humana.

Protozoários; estudo sumário; divisão em classes; es-

tudo monográfico de um indivíduo de cada classe (amíbia, paramécia, ou tripanossoma, *hu maba ba vivax*).

Estado monográfico elementar de indivíduos pertencentes a cada um dos grandes grupos de invertebrados: espongiários, celentorados, equidodermes, monomerídeos, vermes, nematelmintos, artrópodos e moluscos. Indicação dos caracteres gerais de cada um dos grupos estudados.

Botânica

Estado elementar, anatómico e fisiológico da célula vegetal. Tecidos vegetais.

Estado monográfico elementar de indivíduos pertencentes a cada uma das seguintes divisões: esquizófitos, inixófitos, fungos, algas e líquenes, compreendendo: descrição sumária; caracteres gerais do grupo.

Estado monográfico elementar de indivíduos pertencentes às grandes divisões dos briófitos e pteridófitos, compreendendo: descrição sumária; caracteres gerais do grupo.

Estado monográfico de indivíduos pertencentes à grande divisão dos espermiófitos. Indicação dos caracteres gerais de cada um dos grupos dos espermiófitos.

Mineralogia

Estado elementar da cristalografia. Lei da constância dos ângulos diédros; medida dos ângulos dos cristais: goniómetro de Carangeot. Lei da simetria; centro, eixos e planos de simetria; formas holodédricas, hemidédricas e tatarodédricas. Modificações sofridas pelos elementos dos cristais; truncaturas, biselamentos e rebaixamentos.

Agrupamento das formas cristalinas em sistemas. Estado elementar das principais formas boloédricas dos sistemas triclínico, monoclínico, ortorrômbico, tetragonal, hexagonal e cúbico; estado elementar das principais formas hemidédricas pertencentes aos sistemas tetragonal, hexagonal e cúbico.

Noções gerais de mineralogia física e química.

Indicação dos principais minérios de Portugal, seu modo de jazida, situação e utilização.

VII classe

Zoologia

Cordados; caracteres gerais.

Estado monográfico, desenvolvido tanto quanto possível, de indivíduos pertencentes aos seguintes grupos:

Protocordados; relações entre os protocordados e os vertebrados.

Vertebrados; ciclóstomos; peixes; batráquios; répteis; aves; mamíferos.

Indicação dos caracteres gerais de cada um dos grupos estudados.

Ides muito sumária das funções de reprodução nos animais; elementos reprodutores: óvulo e espermatozóide; ovo; primeiras fases da segmentação. Hermafroditismo e uni-sexualismo.

Sistemática. Divisão até às ordens de cada um dos grandes grupos estudados.

Botânica

Revisão e ampliação do estado feito no curso geral das funções de nutrição das plantas:

Influência da gravidade, da luz, da temperatura e do contacto sobre as plantas. Plantas aeróbias e anaeróbias. Plantas parasitas, saprófitas e carnívoras.

Estado da reprodução dos vegetais; principais modalidades da reprodução das criptogâmicas, estudadas em exemplos escolhidos entre os talófitos, briófitos e pteridófitos; reprodução dos espermiófitos.

Comparação entre a reprodução das criptogâmicas e fanerogâmicas.

Germinação da semente. Condições necessárias à germinação.

Sistemática. Estudo até à ordem de cada um dos grandes grupos estudados, adoptando a classificação de Van Tieghem.

Geologia

A crosta terrestre; sua composição geral. Rochas, fósseis e jazigos minerais.

Classificação geral das rochas.

Rochas eruptivas; sua divisão; estudo sumário das principais famílias de rochas eruptivas. Rochas sedimentares; sua divisão; estudo sumário das principais famílias de rochas. Rochas metamórficas; estudo sumário das mais importantes; indicação dos principais agentes do metamorfismo.

Modo de jazida das rochas eruptivas e sedimentares. Disposição dos extractos e modificações sofridas.

Grandes divisões da história da terra. Caracteres gerais das eras. Grandes divisões das eras primária, secundária e terciária. Fases da era quartenária.

Conhecimento geral da carta geológica de Portugal.

Trabalhos práticos

VI classe

Zoologia

Regras práticas para o emprego do microscópio.

Estado elementar da célula animal; observação do glóbulo sangüíneo, de células do epitélio lingual, de células dos cornos anteriores da espinal-medula do boi e outras de fácil preparação extemporânea.

Estado sumário dos tecidos epiteliais, conjuntivo, cartilágneo, ósseo, muscular e nervoso.

Observação de protozoários, preferido as formas comuns, abundantes nas águas estagnadas e nas infusões do feno; observação de *monocystis agilis*.

Observação da hidra de água doce e estudo microscópico dos cortes longitudinais e transversais deste organismo.

Dissociação e estudo anatómico sumário de alguns invertebrados: minhoca, caramujo, barata, besouro ou hidrófido, lesma ou caracol e choco, tendo como fim principal comparar a organização interna dos animais estudados.

Botânica

Observação de células vegetais: a membrana, o protoplasma, o núcleo, os leucitos; observação de diversas espécies de leucitos; observação de células de diversas formas e de vasos dissociados.

Observação de alguns vegetais microscópicos; leveduras, bolores, diatomáceas, etc.

Estado microscópico elementar dos tecidos; observação do meristema primário da raiz da *Radescantia* ou da *Vicia Faba*; observação dos vários tecidos.

Observação de preparações de raízes, caules e folhas de plantas espermatófitas e pteridófitas.

Mineralogia

Estado das formas simples e algumas formas compostas pertencentes aos vários sistemas cristalográficos, feito em modelos de vidro, madeira ou cartão. Indicação dos elementos de simetria dos diferentes modelos.

Medição de ângulos com o goniómetro de Carangeot.

Determinação da cor, brilho, riscas, dureza, tenacidade, lascado, fractura e densidade (balança de Joly) de minerais comuns.

VII classe

Zoologia

Dissociação e estudo anatómico de indivíduos pertencentes a cada uma das classes dos vertebrados, especialmente com o fim de estudar a esplanologia, os sistemas nervoso e circulatório e o esqueleto.

Determinação de vertebrados da fauna portuguesa.

Botânica

Observação do corte do ovário e antera; óvulo e pólen.

Observação de anterídios e arquegónios; observação de esporos.

Germinação em algodão ou areia do mono e dicotiledónias; observação dos fenómenos que se passam durante a germinação.

Verificação da omissão do vapor de água pelos estomas, por meio do papel do cloroto de cobalto.

Experiências demonstrativas da absorção de água.

Experiências da assimilação do carbono feitas com plantas aquáticas.

Reconhecimento da existência do amido nas folhas insaladas.

Determinação de plantas da flora portuguesa espontâneas até a família e alguns casos fáceis até a espécie.

Geologia

Determinação de minerais portugueses por meio do exame dos caracteres externos.

Estado macroscópico de rochas eruptivas, sedimentares e metamórficas do Portugal.

Estado de fósseis característicos dos diferentes períodos da história da Terra.

Observações

O estudo das ciências naturais no curso complementar tem por fim fornecer aos alunos uma sólida base em que assentem os seus estudos universitários, principalmente os de biologia, e contribuir tanto quanto possível para o aperfeiçoamento e extensão da cultura geral dos alunos.

Para a consecução destas finalidades tem o professor à sua disposição, além das aulas, uma sessão semanal destinada à prática do laboratório.

Nas lições teóricas convém que o professor vá habituando os alunos ao método expositivo, não devendo porém esquecer que se dirige a alunos de liceu; o emprego desse método é afinal o único que permite conduzir a extensão inevitável do programa, reduzido ao mínimo exigível, com a estruteza do tempo concedido ao estudo das ciências naturais.

O professor deverá reduzir ao mínimo as descrições anatómicas, reservando esse estudo para as aulas práticas. Não fará referência a quaisquer particularidades que não possam ser devidamente comprovadas pelos alunos. Servirão para isso exemplares vivos ou conservados, preparações variadas, feitas expressamente ou provenientes do museu liceal, a projecção fixa, macroscópica ou microscópica, os quadros parietais e o cinematógrafo. De todos esses meios se servirá o professor, tanto quanto for necessário para a boa ilustração das suas explicações.

A prática que constitui a iniciação dos alunos nos trabalhos de biologia deverá merecer todos os cuidados do professor. Este deverá ligar especial atenção ao modo como os alunos trabalham e ao assio com que o fazem, obrigando-os ao uso de blusa ou bata. Grande número de alunos adquirem, nesta fase dos seus estudos, alguns más hábitos que com dificuldade perdem o muito os pre-

judicam no futuro. Poucos são aqueles que empregam convenientemente o escalpelo e a pinça. Deverá o professor exercer uma constante vigilância.

As disseções são minuciosas e completas. Bem orientadas, fazem-se rapidamente; a observação daquilo que interessa ao estudante liceal é relativamente fácil.

Ligar-se há grande importância a uma boa observação microscópica, parte esta do trabalho em que os alunos têm maiores dificuldades. As preparações serão cuidadosamente escolhidas, de modo a apresentar, com todas as características bem evidentes, os elementos a estudar. O exame das preparações extemporâneas será sempre acompanhado do exame de outras preparações análogas, em que os elementos a estudar estejam bem evidenciados.

A prática da botânica será limitada à leitura de preparações microscópicas, realização de algumas simples experiências de fisiologia vegetal e a exercícios de classificação. Devo o professor habituar os alunos à confecção e coloração do corte de órgãos de plantas, não esquecendo que raras vezes os principiantes obtêm preparações capazes de mostrar aquilo que se pretende ver. Devo portanto o professor ter à sua disposição preparações próprias para mostrar as particularidades que deseja fazer observar, podendo fazer o exame comparativo dessas preparações e das que os alunos obtiveram.

Na execução das experiências de fisiologia vegetal convém usar material muito simples. As experiências indicadas no programa podem ser executadas integralmente pelos alunos; a vigilância discreta do professor facilitará o trabalho e assegurará o perfeito resultado.

A prática da mineralogia deve começar pelos estudos de cristalografia. É dever do professor habituar os alunos ao fácil reconhecimento das formas holodrícas dos vários sistemas e das formas hemidrícas indicadas nos programas. Depois de bem reconhecerem a caracterização das formas simples, deverão os alunos habituar-se a reconhecer as formas compostas mais frequentes. Todo este estudo será feito sobre modelos de madeira, cartão ou vidro, podendo mais tarde ser feito sobre bons cristais naturais.

Depois disto convém habituar os alunos à prática dos ensaios de dureza, tenacidade, lascado, densidade e outros indicados no programa e que são necessários para a determinação dos minerais. Experimentam os alunos, em geral, grandes dificuldades na determinação da fusibilidade dos minerais, pelo que não é de recomendar grande insistência nesse estudo que, afinal, não tem grande importância no ensino elementar.

Quando se fizer a determinação dos minerais habituar-se há os alunos a bem observá-los e a reconhecê-los por meio dos caracteres externos, recorrendo o menos possível ao reconhecimento das propriedades químicas.

O mineral a estudar, quando não cristalizado, será sempre acompanhado de um modelo que represente a forma mais frequente que apresentam os seus cristais.

De todo o trabalho será feito o respectivo desenho ou representação esquemática. Este desenho, exposto ao critério, cuidadosamente feito, será executado na aula, não se consentindo, seja qual for o pretexto invocado, que os alunos façam na aula um esboço ou borrão, fazendo depois em casa o desenho definitivo. O desenho assim feito não tem valor, pois num grande número de casos, se não em todos, o aluno limitar-se há a copiar uma gravura adequada de qualquer livro; o professor que tal consentir não cumpre o seu dever. Esses desenhos serão feitos a lápis, na aula, como fica dito, indicando-se em legenda os nomes dos elementos desenhados e fazendo-se, em relatório sumário, a indicação das mais importantes particularidades observadas.

No desenho das preparações microscópicas apresentam os alunos grande tendência a abafar o facto princi-

Quinta-feira 8 de Outubro de 1931

MINISTÉRIO DA INSTRUÇÃO PÚBLICA

Repartição do Ensino Secundário

Decreto n.º 20:369

Ciências da natureza

I classe

Iniciação geográfica:

Medição de distâncias (passo, fita e cadeia métricas).

Horizonte visual. O nascer e o pôr do sol. Orientação pelo sol e pela bússola.

Noções muito elementares de geografia geral, partindo do conhecimento dos arredores da localidade onde se encontra o liceu, compreendendo: aspectos e formas essenciais do terreno (planícies, elevações e depressões); o solo e os principais elementos que o compõem.

Elementos de ciências físico-naturais:

A acção do calor sobre as substâncias. Termómetro (escala centigrada).

Estudo sumário do ar. Acção do ar sobre certos elementos; oxidação. Combustões.

A pressão atmosférica. Barómetros.

Noções muito gerais sobre a água. A dissolução.

Os três estados da água. Fusão. Vaporização. Condensação. Solidificação. A humidade atmosférica; higroscópios. Nuvens. Natureza do relâmpago. Fenómenos eléctricos.

A atmosfera; variações do tempo relativamente à temperatura, ao vento e à humidade; os efeitos da chuva e do vento.

Noção intuitiva de rocha.

O granito. O calcáreo. A argila.

Os principais acidentes hidrográficos (fontes, rios, lagos e mar); acção das águas correntes; acção do mar, pelas ondas e pelas marés, nas costas.

Descrição sumária do homem (o máximo três lições).

Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes de animais, escolhidos de modo a observar representantes de cada um dos grandes grupos de vertebrados. Organização de colecções.

Estudo muito elementar de alguns frutos e sementes: milho, trigo, azeitona, laranja, feijão e ricino.

Corminações. Observação das várias partes do embrião. Estudo muito elementar de fanerogâmicas comuns, escolhidas de modo a apresentar as várias partes da planta e as diferentes formas que elas podem tomar. Organização de colecções.

Continuação da iniciação geográfica:

Forma e dimensões da Terra. A superfície terrestre: sua representação (cartas e globos); sua configuração: continentes e oceanos. Situação, forma e extensão comparada uns dos outros.

Movimento de rotação: eixo, polos, meridianos, equador, paralelos e hemisférios. O dia e a noite.

Coordenadas terrestres: latitude, longitude e altitude. Generalidades sobre aspectos da flora e da fauna locais.

O habitante e a habitação. As povoações e as principais vias de comunicação.

Recursos económicos: a pesca e a caça, produtos minerais, a agricultura e a pecuária, as indústrias e o comércio.

II classe

Iniciação da cosmografia:

Aspectos do céu. Movimentos aparentes dos astros. Estrelas, suas posições relativas. Principais constelações visíveis em Portugal. Orientação pela Polar.

Sistema solar. Planetas. Cometas.

Movimento de translação, suas consequências. Desigualdade dos dias e das noites. Eclíptica. Trópicos. Zonas terrestres. Fases da lua. Eclipses. Divisão do tempo.

Continuação da iniciação geográfica:

Conhecimento elementar e intuitivo de cartas corográficas e gerais.

Continentes; o contorno continental. Os acidentes mais importantes do litoral. Principais caracteres oro-hidrográficos (cadeias de montanhas, grandes altitudes, os planaltos e planuras, regiões deprimidas, vales, rios fluviais e lagos mais importantes).

Bacias oceânicas; caracteres gerais dos oceanos. Mares interiores e litorais. As correntes marítimas. Os animais e as plantas marítimas.

Clima; indicação sumária dos seus elementos. Generalidades acerca da sua distribuição. Zonas climáticas.

Elementos de ciências naturais:

Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes de animais invertebrados, especialmente moluscos e insectos, escolhidos de modo a apresentar representantes dos vários grupos do invertebrado. Organização de colecções.

Estudo muito elementar de plantas criptogâmicas, pertencentes às várias grandes divisões. Organização de colecções.

Corografia de Portugal continental, insular e ultramarino:

Posição geográfica, limites, área e configuração. Natureza do solo; traços gerais do relevo. Zonas de altitude.

Costa: extensão e principais acidentes.

Principais rios hidrográficos.

Clima: caracteres e divisão.

Generalidades sobre vegetação e vida animal.

Regiões naturais (descrição sumária).

População, seus elementos e distribuição. Emigração.

Povoações mais importantes.

Produção agrícola, pecuária, mineira e industrial. Prin-

cipais centros de actividade económica. Principais vias de comunicação.

Organização política e administrativa.

Monumentos nacionais.

Observações

A concentração do ensino da geografia e das ciências naturais numa só disciplina a que se juntaram rudimentos de física e de química, constituindo-se assim a disciplina de *ciências da natureza*, obedeceu a dois fins: diminuição do número de professores e descongestão do programa da 3.ª classe.

Os alunos, no ensino primário, trabalham sob a direcção de um só professor; isto gradua, intensifica ou atenua o ensino conforme as necessidades da classe, as ligações das matérias entre si, a natureza dessas matérias, etc. Deste regime de máxima concentração passa o aluno para um regime oposto, às vezes de máxima dissociação, tantos professores quantas as disciplinas, cada um com os seus métodos, a sua orientação, as suas exigências particulares, o seu modo de encarar as coisas... Que confusão deverá fazer no espírito do aluno esta mudança de critério de hora a hora!

A concentração do ensino nas mãos de poucos professores aumenta as possibilidades de encontro de todos os professores da classe nos intervalos das aulas, e assim o conselho de classe conserva-se, por assim dizer, em sessão permanente. Dessa constante troca de impressões só pode resultar benefício para o ensino.

Por seu lado o aluno tem uma espécie de iniciação ou propedêutica físico-química. O aluno aprende a utilizar certos instrumentos de uso corrente em toda a parte, a conhecer certos fenómenos de observação fácil, etc. Esses conhecimentos constituirão qualquer coisa que se pode comparar, se a comparação é feita, ao que os vocabulários representam para as línguas vivas. Assim aliviados, os programas de ciências físico-químicas poderão ter as matérias mais bem distribuídas, com vantagem para o aproveitamento dos alunos.

Dentro dos limites marcados pelos programas e pelas observações que os acompanham, deixa-se aos professores toda a iniciativa. A ordem a seguir no estudo das matérias, dentro de cada classe, será a que as circunstâncias exigirem. Com a sua afirmação no programa não se pretende contrariar o pensamento a que obedeceu a criação desta disciplina — *noções de geografia, de física e química e de ciências naturais, dadas a propósito e em volta da iniciação geográfica*. Em nenhum caso cabe tão bom como neste o recurso ao conhecido sistema dos centros de interesse.

De posse destas noções, o aluno encontrará facilidades no estudo das ciências físico-naturais, que tem seu lugar à parte nas classes seguintes, e melhores ainda no da geografia, em que já irá familiarizado, ao entrar na 3.ª classe.

As aulas das *ciências da natureza* são destinadas três horas semanais, o que representa cerca de oitenta lições durante o tempo lectivo; este tempo dá margem à leccionação de todos os assuntos e a que se façam revisões parciais regularmente espaçadas, com a reserva de que parte do último período será destinada à revisão de todas as noções essenciais estudadas durante o ano.

É preciso que o professor nunca perca de vista que um dos fins do ensino secundário é ministrar conhecimentos gerais e precisos dos factos. Deverá portanto por de parte quaisquer minudências para se ocupar apenas das noções de alcance geral, cujo conteúdo contribua para a educação intelectual e moral dos alunos.

O ensino, nesta parte do curso, não pode decair a particularidades e deverá banir tudo o que seja disponível para a compreensão dos factos estudados.

o capacidade; distribuição da electricidade; demonstrações experimentais: electroscópio de folhas de ouro; fenómenos de influência e de condensação eléctrica; garrafa de Leyde: idea geral do funcionamento de uma máquina electrostática. Magnetismo terrestre: declinação e inclinação magnéticas. Como se revela a passagem de uma corrente eléctrica; características da corrente: força electromotriz, intensidade; resistência; unidades práticas; lei de Ohm; reóstatos. Generalidades sobre as pilhas de Volta e Leclanché. Electrólise; acumuladores. Aquecimento e iluminação eléctricas: estudo experimental da lei de Joule; lâmpadas eléctricas. Noções experimentais sobre os fundamentos do electromagnetismo e da electro-dinâmica. Idea geral sobre os fenómenos de indução; bobina de Ruhmkorff; efeitos da descarga. Breves noções sobre telegrafia e telefonia eléctricas.

Química

III classe

Corpo e substância. Experiências simples com o ar atmosférico e com a água, para delas deduzir as noções gerais de fenómenos químicos e de elementos. Estudo elementar o experimental de tipos de elementos: hidrogénio, oxigénio e azoto. Estudo experimental e elementar de um tipo de compostos: a água. Estudo elementar e experimental de um tipo de misturas: o ar. Noções gerais de compostos e misturas, de combinação e de decomposição. Objecto da química. O que se entende por um metalóide e o que se entende por um metal. Leis da conservação da matéria e das proporções definidas. Significação prática dos símbolos dos elementos e das fórmulas dos compostos, sem referências a volumes no estado gasoso. Importância da química na vida e na indústria.

IV classe

Classificação dos fenómenos químicos.

Idea geral da nomenclatura química: anidrido, óxido, ácido, hidróxido e sal. Noção prática da valência. Estudo experimental e muito elementar dos metalóides e metais mais importantes: cloro, bromo, iodo, enxofre, fósforo, carbono, potássio, sódio, alumínio, ferro, níquel, zinco, cobre, mercúrio, chumbo, prata, ouro, platina, estanho. Referências ao silício, arsénio, antimónio, bário, cálcio, magnésio. Estudo muito elementar dos óxidos de cálcio, magnésio e zinco. Combinações dos metalóides com o hidrogénio: estudo experimental dos ácidos clorídrico e sulfídrico; amoníaco (e amónio). Referências ao ácido fluorídrico. Compostos oxigenados dos metalóides: estudo experimental dos anidridos sulfuroso, carbónico, silícico, fosfórico e óxido de carbono. Referências ao anidrido sulfúrico, fosforoso e arsenioso. Nomenclatura dos anidridos e dos ácidos. Ácidos oxigenados: estudo elementar o experimental dos ácidos sulfúrico, azótico e fosfórico. Referências ao ácido bórico. Generalidades sobre sais metálicos. Estudo muito geral de alguns sais mais importantes: cloratos, sulfatos, nitratos e carbonatos alcalinos; sulfato e carbonato de cálcio; sulfato e perclorato de ferro; sulfatos de cobre e zinco; alumínio; cloratos de mercúrio; nitratos de chumbo e prata. Estado muito geral dos hidróxidos de potássio, sódio, amónio e cálcio.

V classe

Química orgânica.— Estudo experimental e elementar de alguns hidrocarbonatos mais importantes: metano e acetileno. Estudo sumário dos petróleos. A chama. Estudo experimental o elementar do álcool ordinário, ácido acético, éter ordinário, glicerina, gorduras, sabões, glicose, sacarose, lactose, amido, celulose. Referências às velas esteáricas; algodão-pólvora e seda artificial. Estudo muito

elementar da benzina, fenol, anilina, essência de torebintina e cânfora. Estudo muito resumido das proteínas e fermentações, tendo em vista dar apenas os conhecimentos indispensáveis para a compreensão dos estudos da fisiologia, compreendidos nos programas de ciências naturais.

Ciências naturais

III classe

Zoologia e Botânica:

Distribuição dos animais e plantas estudados nas classes anteriores pelos grandes grupos taxonómicos.

Estudo muito elementar da zoologia e da botânica económicas; conhecimento dos mais importantes seres vivos úteis e prejudiciais ao homem; indicação sumária das mais importantes matérias primas de origem animal o vegetal.

IV classe

Mineralogia:

Noções muito elementares de cristalografia geométrica, tendo por objectivo dar conhecimento aos alunos de algumas formas cristallinas mais importantes.

Estudo sumário dos seguintes minerais: diamante, galena, pirito, calcopirite, quartzo, hematite, magnetite, cassiterite, limonite, calcite, dolomite, gesso, volframite, feldspato, piroxena, anfibola, granada, mica o caulino.

Geologia:

Divisão das rochas em eruptivas, sedimentares e metamórficas.

Estudo muito sumário dos modos de jazida e das principais famílias de rochas eruptivas. Noções do vulcanismo.

Classificação das rochas sedimentares quanto à sua origem.

Carvões fósseis.

Principais tipos de rochas metamórficas.

V classe

Zoologia:

Estudo extremamente elementar da célula animal. Tecidos; ideas gerais. Estudo sumário dos tecidos epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso.

Noções elementares de anatomia e fisiologia humanas: aparelho digestivo; transformações por que passam os alimentos. Aparelho circulatório; mecanismo da circulação. Aparelho respiratório; fenómenos mecânicos, físicos e químicos da respiração. Aparelho urinário. Secreções. Calor animal; sua produção e conservação; regularização da temperatura.

Esqueleto. Aparelho locomotor. Sistema nervoso e órgãos dos sentidos. Noções elementares sobre a fisiologia do aparelho locomotor, do sistema nervoso e dos órgãos dos sentidos.

Noções muito elementares de higiene e parasitologia, compreendendo: regras sumárias da higiene das várias funções da vida orgânica; importância dos exercícios físicos moderados e da balneação; perigos do abuso do tabaco, álcool, café e outros excitantes; cuidados a ter com os órgãos dos sentidos; referências aos micro-organismos patogénicos; influência dos insectos, entozoários e outros parasitas na transmissão de doenças; estudo sumário dos principais parasitas, especialmente costados (tónia), nemátodos (lombriga, triquina) e insectos (palga, piolho).

Botânica:

Estudo extremamente elementar da célula vegetal. Tecidos; ideas gerais.

Livros para o ensino

Compêndio de física, num volume;
Guia de trabalhos práticos de física;
Compêndio de química, num volume;
Guia de trabalhos práticos de química, redigido em ligação com o livro da aula teórica, como fazem Victoria e Newell.

Nota.—A notação a adoptar nos compêndios de física e de química será a que está aprovada respectivamente pela Comissão Electrotécnica Portuguesa e pela União Internacional de Química, à qual Portugal pertence.

Ciências naturais

VI classe

Zoologia

A célula animal; diferenciação celular; estudo elementar dos principais tecidos.

Revisão dos conhecimentos adquiridos nas classes anteriores sobre anatomia e fisiologia humana.

Protozoários; estudo sumário; divisão em classes; estudo monográfico de um indivíduo de cada classe (amiba, paramécia, ou tripanossoma, *hamadryas vivax*).

Estudo monográfico elementar de indivíduos pertencentes a cada um dos grandes grupos de invertebrados: espongiários, celenterados, equinodermes, monomerídeos, vermes, nematelmintos, artrópodos e moluscos. Indicação dos caracteres gerais de cada um dos grupos estudados.

Botânica

Estudo elementar, anatómico e fisiológico da célula vegetal. Tecidos vegetais.

Estudo monográfico elementar de indivíduos pertencentes a cada uma das seguintes divisões: esquizófitos, mixófitos, fungos, algas e líquenes, compreendendo: descrição sumária; caracteres gerais do grupo.

Estudo monográfico elementar de indivíduos pertencentes às grandes divisões dos briófitos e pteridófitos, compreendendo: descrição sumária; caracteres gerais do grupo.

Estudo monográfico de indivíduos pertencentes à grande divisão dos espermatófitos. Indicação dos caracteres gerais de cada um dos grupos de espermatófitos.

Mineralogia

Estudo elementar da cristalografia. Lei da constância dos ângulos diedros; medida dos ângulos dos cristais: goniómetro de Carangeot. Lei da simetria; centro, eixos e planos de simetria; formas holoédricas, hemiédricas e tataroédricas. Modificações sofridas pelos elementos dos cristais; truncaturas, biselamentos e rebaixamentos. Lei da racionalidade: noção muito elementar da notação de Miller.

Agrupamento das formas cristalinas em sistemas. Estudo elementar das principais formas holoédricas dos sistemas triclínico, monoclínico, ortorrómbico, tetragonal, hexagonal e cúbico; estudo elementar das principais formas hemiédricas pertencentes aos sistemas tetragonal, hexagonal e cúbico.

Noções gerais de mineralogia física e química.

Indicação dos principais minérios de Portugal, seu modo de jazida, situação e utilização.

VII classe

Zoologia

Cordados; caracteres gerais.

Estudo monográfico, desenvolvido tanto quanto possível, de indivíduos pertencentes aos seguintes grupos:

Protocordados; relações entre os protocordados e os vertebrados.

Vertebrados; ciclostomos; peixes; batráquios; répteis; aves; mamíferos.

Indicação dos caracteres gerais de cada um dos grupos estudados.

Idea muito sumária das funções de reprodução nos animais; elementos reprodutores: óvulo e espermatozóide; ovo; primeiras fases da segmentação. Hermafroditismo e uni-saxualismo.

Sistemática. Divisão até às ordens de cada um dos grandes grupos estudados.

Botânica

Revisão e ampliação do estudo feito no curso geral das funções de nutrição das plantas.

Influência da gravidade, da luz, da temperatura e do contacto sobre as plantas. Plantas aeróbias e anaeróbias.

Plantas parasitas, saprófitas e carnívoras.

Estudo da reprodução dos vegetais; principais modalidades da reprodução das criptogâmicas, estudadas em exemplos escolhidos entre os talófitos, briófitos e pteridófitos; reprodução dos espermatófitos.

Comparação entre a reprodução das criptogâmicas e fanerogâmicas.

Germinação da semente. Condições necessárias à germinação.

Sistemática. Estudo até à ordem de cada um dos grandes grupos estudados, adoptando a classificação de Van Tieghem.

Geologia

A crosta terrestre; sua composição geral. Rochas, fósseis e jazigos minerais.

Classificação geral das rochas.

Rochas eruptivas: sua divisão; estudo sumário das principais famílias de rochas eruptivas. Rochas sedimentares: sua divisão; estudo sumário das principais famílias de rochas. Rochas metamórficas: estudo sumário das mais importantes; indicação dos principais agentes do metamorfismo.

Modo de jazida das rochas eruptivas e sedimentares. Disposição dos extractos e modificações sofridas.

Grandes divisões da história da terra. Caracteres gerais das eras. Grandes divisões das eras primária, secundária e terciária. Fases da era quartenária.

Conhecimento geral da carta geológica de Portugal.

Trabalhos práticos

VI classe

Zoologia

Regras práticas para o emprego do microscópio.

Estudo elementar da célula animal; observação de glóbulos sanguíneos, de células do epitélio lingual, de células dos cornos anteriores da espinal-medula do boi e outras de fácil preparação extemporânea.

Estudo sumário dos tecidos epiteliais, conjuntivos, cartilágneo, ósseo, muscular e nervoso.

Observação de protozoários, preferindo as formas comuns, abundantes nas águas estagnadas e nas infusões de feno; observação de *monocystis agilis*.

Observação da hidra de água doce e estudo microscópico dos cortes longitudinais e transversais deste organismo.

Dissecção e estudo anatómico sumário de alguns invertebrados: minhoca, caranguejo, barata, besouro ou hidrófilo, lesma ou caracol e choco, tendo como fim principal comparar a organização interna dos animais estudados.

Botânica

Observação de células vegetais: a membrana, o protoplasma, o núcleo, os leucitos; observação de diversas espécies de leucitos; observação de células de diversas formas e de vasos dissociados.

Observação de alguns vegetais microscópicos; leveduras, bolores, diatomeas, etc.

Estado microscópico elementar dos tecidos; observação do meristema primário da raiz da *Kadsantia* ou da *Vicia Faba*; observação dos vários tecidos.

Observação de preparações de raízes, caules e folhas de plantas esperonadas e pteridófitas.

Mineralogia

Estudo das formas simples e algumas formas compostas pertencentes aos vários sistemas cristalográficos, feito em modelos de vidro, madeira ou cartão. Indicação dos elementos de simetria dos diferentes modelos.

Medição de ângulos com o goniómetro de Carangot.

Determinação da cor, brilho, riscas, dureza, tenacidade, lascado, fractura e densidade (balança de Joly) de minerais comuns.

VII classe

Zoologia

Dissociação e estudo anatómico de indivíduos pertencentes a cada uma das classes de vertebrados, especialmente com o fim de estudar a esplanchnologia, os sistemas nervoso e circulatório e o esqueleto.

Determinação dos vertebrados mais comuns da fauna portuguesa.

Botânica

Observação de cortes do ovário e antera; óvulo e pólen.

Observação de anterídios e arqueogónios; observação de esporos.

Germinação em algodão ou areia de mono e dicotiledónias; observação dos fenómenos que se passam durante a germinação.

Verificação da emissão do vapor de água pelos estomas, por meio do papel de cloroto de cobalto.

Experiências demonstrativas da absorção de água.

Experiências da assimilação do carbono feitas com plantas aquáticas.

Reconhecimento da existência do amido nas folhas insoladas.

Determinação de plantas da flora portuguesa espontâneas até a família e alguns casos fáceis até a espécie.

Geologia

Determinação de minerais portugueses por meio do exame dos caracteres externos.

Estudo macroscópico de rochas eruptivas, sedimentares e metamórficas de Portugal.

Estudo de fósseis característicos dos diferentes períodos da história da Terra.

Observações

O estudo das ciências naturais no curso complementar tem por fim contribuir tanto quanto possível para o aperfeiçoamento e extensão da cultura geral dos alunos, fornecendo-lhes consequentemente uma sólida base em que assentem os seus estudos universitários, principalmente os de biologia.

Para a consecução destas finalidades tem o professor à sua disposição, além das aulas, uma sessão semanal destinada à prática do laboratório.

Nas lições teóricas convém que o professor vá habi-

tuando os alunos ao método expositivo, não devendo porém esquecer que se dirige a alunos do liceu; o emprego desse método é afinal o único que permite conduzir a extensão inevitável do programa, reduzido ao mínimo exigível, com a estreiteza do tempo consagrada ao estudo das ciências naturais.

O professor deverá reduzir ao mínimo as descrições anatómicas, reservando esse estudo para as aulas práticas. Não fará referência a quaisquer particularidades que não possam ser devidamente comprovadas pelos alunos. Servirão para isso exemplares vivos ou conservados, preparações várias, feitas expressamente ou provenientes do museu liceal, a projecção fixa, microscópica ou microscópica, os quadros parietais e o cinematógrafo. De todos esses meios se servirá o professor, tanto quanto for necessário para a boa ilustração das suas explicações.

A prática que constitui a iniciação dos alunos nos trabalhos de biologia deverá merecer todos os cuidados do professor. Este deverá ligar especial atenção ao modo como os alunos trabalham e ao assento com que o fazem, obrigando-os ao uso do blusa ou bata. Grande número de alunos adquirem, nesta fase dos seus estudos, alguns maus hábitos que com dificuldade perdem e muito os prejudicam no futuro. Poucos são aqueles que empregam convenientemente o escalpelo e a pinça. Deverá o professor exercer uma constante vigilância.

As dissocções serão minuciosas e completas. Bem orientadas, fazem-se rapidamente; a observação daquilo que interessa ao estudante liceal é relativamente fácil.

Ligar-se-á grande importância a uma boa observação microscópica, parte esta do trabalho em que os alunos têm maiores dificuldades. As preparações serão cuidadosamente escolhidas, de modo a apresentar, em todas as características bem evidentes, os elementos a estudar. O exame das preparações extemporâneas será sempre acompanhado do exame de outras preparações análogas, em que os elementos a estudar estejam bem evidenciados.

A prática da botânica será limitada à leitura de preparações microscópicas, realização de algumas simples experiências de fisiologia vegetal e a exercícios de classificação. Deve o professor habituar os alunos à confecção e coloração de cortes de órgãos de plantas, não esquecendo que raras vezes os principiantes obtêm preparações capazes de mostrar aquilo que se pretende ver. Devo portanto o professor ter à sua disposição preparações próprias para mostrar as particularidades que deseja fazer observar, podendo fazer o exame comparativo dessas preparações e das que os alunos obtiveram.

Na execução das experiências de fisiologia vegetal convém usar material muito simples. As experiências indicadas no programa podem ser executadas integralmente pelos alunos; a vigilância discreta do professor facilitará o trabalho e assegurará o perfeito resultado.

A prática da mineralogia deve começar pelos estudos de cristalografia. É dever do professor habituar os alunos ao fácil reconhecimento das formas holédricas dos vários sistemas e das formas hemiédricas indicadas nos programas. Depois de bem reconhecidas e caracterizadas as formas simples, deverão os alunos habituar-se a reconhecer as formas compostas mais frequentes. Todo este estudo será feito sobre modelos de madeira, cartão ou vidro, podendo mais tarde ser feito sobre bons cristais naturais.

Depois disto convém habituar os alunos à prática dos ensaios de dureza, tenacidade, lascado, densidade e outros indicados no programa e que são necessários para a determinação dos minerais. Experimentam os alunos, em geral, grandes dificuldades na determinação da fusibilidade dos minerais, pelo que não é de recomendar grande insistência nesse estudo, que, afinal, não tem grande importância no ensino elementar.

Sábado 6 de Outubro de 1934

MINISTÉRIO DA INSTRUÇÃO PÚBLICA

Direcção Geral do Ensino Secundário

Decreto n.º 24:526

Ciências da natureza

1.ª classe

Iniciação geográfica:

Horizonte visual. O nascer e o pôr do Sol. Orientação pelo Sol e pela bússola.

Noções muito elementares de geografia geral, partindo do conhecimento dos arredores da localidade onde se encontra o liceu, compreendendo: aspectos e formas essenciais do terreno (planícies, elevações e depressões); o solo e os principais elementos que o compõem.

Forma e dimensões da Terra. Medição de distâncias (passo, fita e cadeia métricas). Noção de escala. A superfície terrestre: sua representação (cartas e globos); sua configuração: continentes e oceanos; situação, forma e extensão (apenas a ordem de grandeza comparada com a da Terra) comparada duns e doutros.

Movimento de rotação: eixo, polos, meridianos, equador, paralelos e hemisférios. O dia e a noite.

Coordenadas terrestres: latitude, longitude e altitude.

Generalidades sobre aspectos da flora e da fauna locais.

O habitante e a habitação. As povoações e as principais vias de comunicação.

Recursos económicos: a pesca e a caça, produtos minerais, a agricultura e a pecuária, as indústrias e o comércio.

Elementos de ciências físico-naturais:

Ação do calor sobre as substâncias. Termómetro (escala centígrada).

Estado sumário do ar. Ação do ar sobre certos elementos; oxidação. Combustões.

A pressão atmosférica. Barómetros.

Noções muito gerais sobre a água. Dissolução. Fusão. Vaporização. Condensação. Solidificação. A humidade atmosférica; hidroscópios. Nuvens. Natureza do relâmpago. Fenómenos eléctricos.

A atmosfera; variações do tempo relativamente à temperatura, ao vento e à humidade; os efeitos da chuva e do vento.

Noção intuitiva de rocha: apresentação de exemplares do granito, calcário e argila.

Os principais acidentes hidrográficos (fontes, rios, lagos e mar); ação das águas correntes; ação do mar, pelas ondas e pelas marés, nas costas.

Descrição sumária do homem (o máximo três lições).

Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes do animais, escolhidos de modo a observar representantes de cada um dos grandes grupos da vertebreados.

Estudo muito elementar de alguns frutos e sementes: milho, trigo, azeitona, laranja, feijão e ricino.

Germinação. Observação das várias partes do embrião.

Estudo muito elementar de fanerógamas comuns, escolhidas de modo a apresentar as várias partes da planta e as diferentes formas que elas podem tomar. Organização de colecções.

2.ª classe

Iniciação cosmográfica e noções de geografia:

Aspectos do céu. Movimentos aparentes dos astros. Estrelas, suas posições relativas. Principais constelações visíveis em Portugal. Orientação pela Polar.

Sistema solar. Planetas. Cometas.

Movimento de translação, suas consequências. Duração dos dias e das noites. Eclipses. Trópicos. Zonas terrestres. Fases da Lua. Eclipses. Divisão do tempo.

Conhecimento elementar e intuitivo de cartas cosmográficas e gerais.

Continentes; o contorno continental. Exemplificação nos mapas, ou por observação directa quando possível, dos acidentes mais importantes do litoral e principais caracteres oro-hidrográficos (cadeias de montanhas, grandes altitudes, os planaltos e planuras, regiões deprimidas, vulcões, rede fluvial e lagos mais importantes). Bacias oceânicas; sua distribuição. Mares interiores e litorais. As correntes marítimas. Exemplificação dos principais animais e plantas marítimas.

Clima; indicação sumária dos seus elementos. Generalidades sobre a sua distribuição. Zonas climáticas.

Elementos de ciências naturais:

Estudo muito elementar dos caracteres externos mais importantes de animais invertebrados, escolhidos de modo que sejam apresentados representantes dos vários grupos de invertebrados. Organização de colecções.

Estudo muito elementar dos caracteres externos de

algumas plantas criptogâmicas pertencentes às grandes divisões. Organização de colecções.

Corografia de Portugal continental, insular e ultramarino:

Posição geográfica, limites, área e configuração.

Zonas de altitude.

Costa: extensão e principais acidentes.

Principais redes hidrográficas.

Clima: caracteres e divisão.

Generalidades sobre vegetação e vida animal.

Regiões naturais (descrição sumária).

População, sua distribuição. Emigração.

Povoações mais importantes.

Produção agrícola, pecuária, mineira e industrial.

Principais centros de actividade económica. Principais vias de comunicação.

Organização política e administrativa.

Principais monumentos nacionais de Portugal continental.

Observações

O ensino das ciências da natureza nas duas primeiras classes, reunindo num mesmo quadro rudimentos de geografia, de ciências naturais, de física e de química, tem por fim habituar o aluno à observação dos vários aspectos do mundo e especialmente do meio em que vive.

Não é pois uma juxtaposição de estudos isolados de várias ciências; as matérias do programa desta disciplina são apresentadas num conjunto apenas para se poder conseguir o fim acima indicado.

Assim, nas ciências naturais o ensino deve limitar-se ao estudo de alguns caracteres importantes e facilmente observáveis pelo aluno, sem o emprêgo rigoroso de nomenclatura científica.

Na física e química as experiências devem ser simples e facilmente reproduzíveis, sem auxílio, pelo próprio aluno.

A iniciação geográfica deve ser feita apresentando-se os principais acidentes geográficos a título de exemplificação, e não como um estudo de geografia.

O programa de ciências da natureza é completado com um estudo elementar da corografia de Portugal continental, insular e ultramarino.

Não será adoptado qualquer livro. O professor socorrer-se-á da esferas, mapas, quadros, desenhos, colecções de animais, plantas e minerais, etc.

Geografia e história

Geografia

3.ª classe

Europa:

Física. — Situação, limites, extensão em relação à superfície terrestre, clima. Desenvolvimento do litoral, distribuição das grandes regiões e sua importância no clima e na navegação. Principais penínsulas, ilhas e mares.

Principais rios, lagos e mares.

Política. — Estados, sua situação e confrontação. Formas de governo, população, superfície e densidade. Capital de cada um e cidades principais.

As grandes potências europeias. Indicação dos grandes impérios coloniais europeus.

Económica. — As produções (vegetais, animais ou minerais) mais típicas dos diferentes países europeus.

Principais países agrícolas. Principais países comerciais e industriais. Os grandes portos. Principais linhas férreas.

Observações

Para tornar os programas de física e química exequíveis no tempo lectivo que a lei lhes destina, permitindo ao professor fazer o ensino perfeito dessas ciências e preparar os alunos para o exame de saída do curso geral, foram as matérias reduzidas ao que é indispensável. Tornaram-se os programas taxativos ao máximo, para se precisar a orientação do estudo e evitar ampliações. Assim se torna desnecessário o desenvolvimento destas observações.

Escolheram-se as experiências supondo a existência do material simples que devem ter todas as escolas secundárias.

Assim se poderão desenvolver harmonicamente nos alunos as faculdades de observação, experimentação, intuição, adestramento manual e o espirito de iniciativa.

Ciências naturais

3.ª classe

Zoologia:

Distribuição dos animais, estudados nas classes anteriores, pelos grandes grupos taxonómicos.

Estudo muito elementar da zoologia económica; noções sobre os mais importantes animais úteis e nocivos ao homem; indicação sumária das mais importantes matérias primas de origem animal.

Botânica:

Distribuição das plantas conhecidas pelos grandes grupos taxonómicos.

Estudo muito elementar da botânica económica; conhecimento de algumas das mais importantes plantas úteis e nocivas ao homem; indicação sumária das mais importantes matérias primas de origem vegetal.

Geologia:

Classificação dos seres em três reinos. Definição dos ramos das ciências naturais. Distinção entre mineral e rocha, com base em exemplos concretos; objecto da mineralogia e da geologia.

Classificação das rochas em sedimentares, eruptivas e metamórficas, mediante a apresentação de exemplos vulgares. Experiências de sedimentação. Noções sumárias sobre estratificação. Alusão aos principais agentes da erosão. Alusão às rochas de origem orgânica; exemplificações concretas. Noções sobre carvões naturais, suas variedades. Alusão aos fósseis. Noções muito sumárias sobre vulcões, fumarolas, *geysers*.

4.ª classe

Zoologia:

Estudo extremamente elementar da célula animal. Tecidos; ideias gerais. Indicações dos caracteres dos tecidos epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso.

Noções muito elementares da anatomia humana: esqueleto; aparelho locomotor; aparelho digestivo; aparelho circulatório; aparelho urinário.

Botânica:

Estudo extremamente elementar da célula vegetal. Tecidos; ideias gerais. Ideia geral da anatomia dos órgãos de nutrição das plantas.

Ideia geral da anatomia dos órgãos de reprodução das fanerogâmicas.

Mineralogia e geologia:

Exame de exemplares de granito; noções elementares sobre textura das rochas.

Exame de exemplares de sílica, cristalizada e

amorfa. Comparação com modelos de cristais; exames das faces e ângulos.

Exame de feldspatos e mica; menção de aplicações.

Exame sumário sobre os exemplares de pórfiro e basalto.

Noções gerais sobre a classificação das rochas eruptivas.

Exame de exemplares de calcário.

Exame de exemplares de calcite cristalizada; aplicações.

Exame de exemplares de rochas argilosas; Caulino.

Estudo sumário do gesso, hematite, pirite e galena; jazida portuguesa.

Ideia da espécie mineral. Organização das colecções de minerais e rochas.

5.ª classe

Zoologia:

Noções muito elementares de fisiologia humana.

Digestão: transformações por que passam os alimentos. Fenómenos mecânicos, físicos e químicos de respiração. Mecanismo da circulação. Secreções. Calor animal: sua produção e conservação. Regularização da temperatura.

Noções muito elementares de higiene e parasitologia, compreendendo: regras sumárias da higiene das várias funções da vida orgânica; importância dos exercícios físicos moderados e da balneação; perigos do abuso do tabaco, álcool, café e outros excitantes; cuidados a ter com os órgãos dos sentidos; referências aos micro-organismos patogênicos; influência dos insectos, entozóários e outros parasitas na transmissão de doenças; estudo sumariíssimo dos principais parasitas, especialmente cestódeos (ténia), nemátodos (lombriga, triquina) e insectos (pulga, piolho).

Botânica:

Ideia geral das funções de nutrição das plantas: matérias primas necessárias à fabricação dos alimentos, absorção, seiva bruta, transpiração, assimilação do carbono, seiva elaborada, respiração, assimilação e desassimilação, produtos de reserva e de secreção; crescimento das plantas.

Plantas sem clorofila; parasitas e saprófitas; simbiose.

Condições externas da vegetação.

Ideia geral sumária das funções de reprodução das fanerogâmicas.

Multiplicação natural e artificial das fanerogâmicas.

Observações

O estudo das ciências naturais na 3.ª classe é destinado a completar o ensino feito nas duas primeiras classes, aproveitando os elementos nêle obtidos para estabelecer as bases da classificação, e também a dar noções sobre a importância que os seres naturais têm na vida do homem.

Deve o professor, nesta altura do curso, salientar bem a enorme importância dêste assunto, mostrando aos alunos que muitos dêsses seres fornecem matérias destinadas à alimentação ou às indústrias. Deverá, entre outras coisas, referir-se aos *latices*, úteis no ponto de vista medicinal (ópio) ou industrial (borracha); aos produtos vegetais de secreção (gomas, resinas, essências, etc.), que são tão importantes; às madeiras; aos produtos alimentares de origem vegetal. Peló que respeita aos animais, muito pode o professor dizer, referindo-se, por exemplo, aos animais que fornecem a carne para a alimentação, a pele, o sangue, os ossos, os intestinos, tudo utilizado como matérias primas das importantíssimas indústrias; no mundo dos insectos;

Ciências naturais

6.ª classe

Zoologia:

A célula animal; diferenciação celular; estudo elementar dos principais tecidos.

Revisão dos conhecimentos adquiridos nas classes anteriores sobre anatomia e fisiologia humana.

Protozoários; estudo monográfico sumário de um indivíduo de cada classe (amiba, paramécia, *Amoeba* *vivax*). Divisão em rizópodos, infusórios e esporozoários; caracterização elementar destas classes.

Estudo monográfico sumário de indivíduos pertencentes aos seguintes grandes grupos de invertebrados: equinodermes, vermes, nematelmintos, artrópodos e moluscos. Indicação dos caracteres gerais de cada um dos grupos estudados. Indicação dos caracteres gerais dos espongiários, celenterados e monomerídeos.

Botânica:

Estudo elementar, anatómico e fisiológico da célula vegetal. Tecidos vegetais.

Estudo monográfico elementar de indivíduos pertencentes a cada uma das seguintes divisões: esquizófitas, mixófitas, fungos, algas e líquenes, compreendendo descrição sumária e caracteres gerais do grupo.

Estudo monográfico elementar de indivíduos pertencentes às grandes divisões das briófitas e pteridófitas, compreendendo descrição sumária e caracteres gerais do grupo.

Estudo monográfico de indivíduos pertencentes à grande divisão das espermatófitas. Indicação dos caracteres gerais de cada um dos grupos de espermatófitas.

Mineralogia:

Estudo elementar da cristalografia. Lei da constância dos ângulos diedros; medida dos ângulos dos cristais com o goniómetro de Carangeot. Elementos de simetria: centro, eixos e planos.

Agrupamento das formas cristalinas em sistemas. Descrição sumária das formas holodédricas dos sistemas cúbico, hexagonal, triclínico, tetragonal, ortorrômbico e triclínico; idem das formas homiédricas, ortodédricas e plagiomórficas. Simples referência à tetartografia pertencentes aos sistemas cúbico, hexagonal e tetragonal. Propriedades físicas e químicas utilizadas na determinação dos minerais.

Lei da racionalidade: noção muito elementar da notação de Miller.

Indicação dos principais minerais de Portugal meta-líferos e dos indispensáveis ao estudo elementar, seu modo de jazida, localização e utilização.

Zoologia:

7.ª classe

Cordados; caracteres gerais.

Estudo monográfico, elementar tanto quanto possível, de indivíduos pertencentes aos seguintes grupos: Protocordados; relações entre os protocordados e os vertebrados.

Vertebrados; ciclosto-mios; peixes; batráquios; répteis; aves; mamíferos.

Indicação dos caracteres gerais de cada um dos grupos estudados.

Idea muito sumária das funções da reprodução nos animais: elementos reprodutores: óvulo e espermatozóide; ovo; primeiras fases da segmentação.

Sistemática. Divisão, até às ordens de cada um dos grandes grupos estudados.

Botânica:

Revisão e ampliação de estudo feito no curso geral das funções de nutrição das plantas.

Influência da gravidade, da luz, da temperatura e do contacto sobre as plantas. Plantas aeróbias e anaeróbias. Plantas parasitas, saprófitas e carnívoras.

Estudo da reprodução dos vegetais; principais modalidades da reprodução das criptogâmicas, estudadas em exemplos escolhidos entre as talófitas, briófitas e pteridófitas; reprodução das espermatófitas.

Comparação entre a reprodução das criptogâmicas e fanerogâmicas.

Germinação da semente. Condições necessárias germinação.

Sistemática. Estudo até à classe de cada um dos grandes grupos.

Geologia:

A crusta terrestre; sua composição. Definição rochas, fósseis e jazigos minerais.

Classificação geral das rochas.

Rochas eruptivas: sua divisão; estudo sumário principais famílias de rochas eruptivas. Rochas sedimentares: sua divisão; estudo sumário das mais portantes; indicação dos principais agentes do morfismo.

Modo de jazida das rochas eruptivas e sedimentares. Disposição dos estratos e modificações sofridas.

Grandes divisões da história da Terra. Caracteres muito gerais das grandes divisões das eras primária, secundária, terciária e quaternária. Simples referência aos fósseis mais característicos.

Conhecimento geral sumário da carta geológica de Portugal.

Trabalhos práticos

6.ª classe

Zoologia:

Regras práticas para o emprêgo do microscópio.

Estudo elementar da célula animal; observação glóbulos sanguíneos, de células do epitélio linguo, de células dos cornos anteriores, da espinal-medula, do boi e outras de fácil preparação extemporânea.

Estudo sumário dos tecidos epitelial, conjuntivo, cartilágneo, ósseo, muscular e nervoso.

Observação de protozoários, preferindo as formas comuns, abundantes nas águas estagnadas e nas infusões de feno; observação de *monocystis agilis*.

Observação da hidra, da água doce o estudo microscópico dos cortes longitudinais e transversais do organismo.

Dissecção e estudo anatómico sumário de alguns invertebrados: minhoca, caranguejo, barata, besouro ou hidrófilo, lesma ou caracol e choco tendo como fim principal comparar a organização interna dos animais estudados.

Botânica:

Observação de células vegetais: a membrana, protoplasma, o núcleo, os leucitos; observação de diversas espécies de leucitos; observação de células de diversas formas e de vasos dissociados.

Observação de alguns vegetais microscópicos; leveduras, bolores, diatomáceas, etc.

Estudo microscópico elementar dos tecidos; observação do meristema primário da raiz da *Tradescantia* ou da *Vicia Faba*; observação dos vários tecidos.

Observação de preparações de raízes, caules e folhas de plantas espermatófitas e pteridófitas.

Mineralogia:

Estudo das formas simples e algumas formas compostas pertencentes aos vários sistemas cristalográficos, feito em modelos de vidro, madeira ou cartão. Indicação dos elementos de simetria dos diferentes modelos.

Medição dos ângulos com o goniómetro de Carangeot.

Determinação da cor, brilho, riscas, dureza, tenacidade, lascado, fractura e densidade (balança de Jolly) de minerais comuns.

Zoologia:

Dissecção e estudo anatómico de indivíduos pertencentes a cada uma das classes de vertebrados, especialmente com o fim de estudar a esplanchnologia, os sistemas nervoso e circulatório e o esqueleto.

Determinação dos vertebrados mais comuns da fauna portuguesa.

Botânica:

Observação de cortes de ovário e antera; óvulo e pólen.

Observação de anterídios e arquegónios: observação de esporos.

Germinação em algodão ou areia de mono e dicotiledóneas; observação dos fenómenos que se passam durante a germinação.

Verificação da emissão de vapor de água pelos estomas, por meio do papel do cloreto de cobalto.

Experiências demonstrativas da absorção de água.

Experiências de assimilação do carbono feitas com plantas aquáticas.

Reconhecimento da existência de amido nas folhas insoladas.

Determinação de plantas vasculares da flora portuguesa espontânea até à família e nalguns casos fáceis até à espécie.

Geologia:

Determinação de minerais portugueses por meio do exame dos caracteres externos.

Estudo macroscópico de rochas eruptivas, sedimentares e metamórficas de Portugal.

Observação de alguns fósseis dos mais importantes.

Observações

O estudo das ciências naturais no curso complementar tem por fim contribuir tanto quanto possível para o aperfeiçoamento e extensão da cultura geral dos alunos, fornecendo-lhes uma sólida base em que assentem os seus estudos universitários.

Para a consecução desta finalidade tem o professor à sua disposição, além das aulas, uma sessão semanal destinada à prática do laboratório.

Ligar-se-á grande importância a uma boa observação microscópica, parte esta do trabalho em que os alunos têm maiores dificuldades. As preparações serão cuidadosamente escolhidas, de modo a apresentarem, com todas as características bem evidentes, os elementos a estudar.

O exame das preparações extemporâneas será sempre acompanhado do exame de outras preparações análogas, em que os elementos a estudar estejam bem evidenciados.

A prática de botânica será limitada à leitura de preparações microscópicas, realização de algumas simples experiências de fisiologia vegetal e a exercícios de classificação.

A prática da mineralogia deve começar pelos estudos de cristalografia.

Livros para o ensino

Compêndio de zoologia, num volume, para as classes 6.ª e 7.ª;

Compêndio de botânica, num volume, para as classes 6.ª e 7.ª;

Compêndio de mineralogia, para a 6.ª classe;

Compêndio de geologia, para a 7.ª classe.

Ministério da Instrução Pública, 6 de Outubro de 1934. — O Ministro da Instrução Pública, *Manuel Rodrigues Júnior*.

literária, especialmente poesias, mas excluindo toda a aparência de curso de literatura; e não se ponham de lado os trechos animados, que amenizam o ensino.

Os trechos poderão ser acompanhados de notas explicativas.

A *Gramática de francês* será um compêndio da doutrina gramatical a rever ou ensinar na segunda fase do ensino, disposta por ordem lógica dos assuntos. Porque se destina sobretudo à sistematização de conhecimentos essenciais, não excederá sensivelmente o âmbito dos programas.

Nos dicionários deve observar-se o que vai proscribido para os de português e de latim, na parte aplicável. O seu uso é restrito à segunda fase.

Ciências geográfico-naturais

1.º ano

Observação do céu: estrelas, planetas, cometas e nebulosas. Principais constelações visíveis em Portugal. Movimento diurno. Orientação: pelo Sol, pela Estrela Polar e pela bússola. O sistema solar: órbitas dos planetas e seus principais movimentos. Noção intuitiva de velocidade.

Forma e dimensões da Terra. Representação da superfície terrestre por globos.

Movimento de rotação da Terra: eixo, polos, equador, paralelos, meridianos e hemisférios. O dia e a noite. Movimento de translação: eclíptica, trópicos, círculos polares e zonas terrestres. O ano e as estações. Estudo muito elementar da desigualdade dos dias e das noites (simples descrição). Fases da Lua. Ligeira referência aos eclipses.

Coordenadas terrestres: latitude, longitude e altitude. Exercícios de leitura de coordenadas em globos.

Medição de distâncias (passo, fita e cadeia métrica). Representação da superfície terrestre por cartas. Noção de escala: problemas simples sobre escalas. Conhecimento elementar de cartas gerais e corográficas. Exercícios de leitura de coordenadas em cartas.

Divisão do tempo. Diferença horária entre vários pontos da Terra. Cálculo de diferenças horárias. Fusos horários e sua vantagem.

A atmosfera, a hidrosfera e a litosfera. Continentes e oceanos: situação, forma e extensão comparadas de uns e de outros. Ligeiras noções sobre os estados físicos da matéria, dilatações e mudanças de estado.

A atmosfera: estudo sumário das propriedades e composição do ar, e de oxidações e combustões. A temperatura: termómetro (escala centígrada). Generalidades sobre a distribuição da temperatura à superfície terrestre (sem carácter explicativo). A pressão atmosférica (experiência de Torricelli): barómetros. A humidade atmosférica: higróscopios. Nuvens, chuva, neve e sarniva. O vento e as suas causas (noções muito elementares).

A hidrosfera: a água do mar e a sua salinidade (noções muito rudimentares). Dissolução e cristalização (marinhas). Conhecimento muito elementar das ondas, marés e correntes marítimas, e suas causas.

A litosfera: noção de rocha. Apresentação de exemplares de granito, calcário, xisto, basalto e argila. Sedimentação (breves noções).

Noções muito elementares de geografia geral, partindo do conhecimento dos arredores da localidade onde se encontra o liceu, compreendendo: aspectos e formas essenciais do terreno (planícies, elevações e depressões). Acidentes orográficos e sua nomenclatura: Acidentes hidrográficos e sua nomenclatura (abranhendo fontes, rios, lagos e mares). Acção modeladora

dos agentes erosivos: ventos, precipitações atmosféricas, variações de temperatura, águas correntes, ondas, marés e correntes marítimas.

Breves noções sobre climas e seus elementos.

O revestimento animal e vegetal. Generalidades sobre a fauna e a flora dos continentes e de oceanos, partindo da observação e estudo muito rudimentar da fauna e flora locais.

Estudo sumário do homem (o máximo cinco lições). Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes de animais, escolhidos de modo a observar representantes de cada um dos grandes grupos de vertebrados.

2.º ano

Estudo muito elementar dos caracteres externos mais importantes de animais invertebrados, escolhidos de modo que sejam apresentados representantes dos vários grupos destes animais. Organização de colecções.

Estudo muito elementar de fanerógamas comuns, escolhidas de modo a apresentar as várias partes da planta e as diferentes formas que elas podem tomar. Germinação (experiências). Organização de colecções.

Estudo muito elementar dos caracteres externos de algumas plantas criptógamas pertencentes às grandes divisões. Organização de colecções.

Distribuição dos animais e plantas, estudados anteriormente, pelos grandes grupos taxonómicos, e caracteres mais gerais destes grupos.

Estudo muito elementar da zoologia e da botânica económicas: conhecimento dos mais importantes seres vivos úteis e prejudiciais ao homem. Indicação sumária das mais importantes matérias primas de origem animal e vegetal.

Geografia descritiva da Europa:

Física. — Situação, extensão e limites. O contorno da Europa: saliências e reentrâncias. As ilhas. Principais relevos, rios e lagos. O clima. Influência que as grandes reentrâncias exercem no clima e nas comunicações. Breves noções sobre a fauna e a flora.

Política. — Estados, sua situação e confrontação. Formas de governo, população, superfície e densidade. Capital de cada um e cidades principais. Características fundamentais da actividade económica de cada Estado. As grandes potências europeias. Indicação dos grandes impérios coloniais europeus.

Geografia descritiva da Ásia:

Física. — Situação, extensão e limites. O contorno da Ásia: saliências e reentrâncias. As ilhas. Principais relevos, rios e lagos. O clima. Breves noções sobre a fauna e a flora.

Política. — Estados, sua situação e confrontação. Formas de governo, população, superfície e densidade. Capital de cada um e cidades principais. Características fundamentais da actividade económica de cada Estado. Possessões principais dos impérios coloniais.

Geografia descritiva da América:

Física. — Situação, extensão e limites. O contorno da América: saliências e reentrâncias. As ilhas. Principais relevos, rios e lagos. O clima. Breves noções sobre a fauna e a flora.

Política. — Estados, sua situação e confrontação. Formas de governo, população, superfície e densidade. Capital de cada um e cidades principais. Especial referência aos principais Estados e cidades do Brasil. Características fundamentais da actividade económica de cada Estado, e muito especialmente do Brasil. Possessões principais dos impérios coloniais.

Geografia descritiva da Oceânia:

Física. — Situação, extensão e grupos componentes. O clima. Breves noções sobre a fauna e a flora. Austrália, Tasmânia e Nova Zelândia: situação e extensão; o contorno: saliências e reentrâncias; principais relevos, rios e lagos.

Política. — A Austrália e a Nova Zelândia: população e densidade; cidades mais importantes. Principais possessões dos impérios coloniais. Características fundamentais da actividade económica.

Geografia descritiva da África:

Física. — Situação, extensão e limites. O contorno da África: saliências e reentrâncias. As ilhas. Principais relevos, rios e lagos. O clima. Breves noções sobre a fauna e a flora.

Política. — Estados, sua situação e confrontação. Formas de governo, população, superfície e densidade. Capital de cada um e cidades principais. As possessões europeias e os protectorados. Zonas de colonização. Características fundamentais da actividade económica dos Estados, das possessões e dos protectorados.

Geografia económica das cinco partes do mundo:

Principais produções vegetais — trigo, milho, arroz, café, cacau, chá, apúcar, vinho, azeite, cortiça e algodão.

Principais produções animais — carnes, peles, lã e seda.

Principais produções minerais — carvão, petróleo, ferro, volfrâmio, estanho, cobre, ouro, prata e diamantes.

As grandes vias de comunicação — terrestres, marítimas e aéreas. Principais portos.

Corografia de Portugal continental, insular e ultramarino:

Situação geográfica, limites, área e configuração. Costa — extensão e principais acidentes. Zonas de altitude. Principais relevos. Principais redes hidrográficas. Clima — caracteres e divisão. Generalidades sobre vegetação e vida animal. Regiões naturais (estudo sumário). População, sua densidade e distribuição. Emigração. Povoações mais importantes. Produção agrícola, pecuária, mineira e industrial. Principais centros de actividade económica. Principais vias de comunicação. Organização política e administrativa. Principais monumentos nacionais. Padrões da colonização portuguesa.

Observações

Na disciplina de ciências geográfico-naturais estão concentrados o ensino da geografia descritiva (física, política e económica), o de ciências naturais e ainda o de breves e rudimentares noções de ciências físico-químicas. Pretende-se evitar o mais possível que esta concentração se obtenha por simples juxtaposição desses ensinamentos; quer no encadeamento dos assuntos, quer na orientação do ensino, procurar-se-á conseguir uma organização, em torno de um centro de interesse — o conhecimento da Terra. Esta ideia, que preside ao presente programa, deve ser tomada em consideração pelos professores, a quem cumpre evitar soluções de continuidade; para isso, bastas vezes terão de chamar a atenção dos alunos para a possível relação de determinadas noções, entre as quais não é fácil, a indivíduos de tenra idade, descobrir afinidade e ligação. Como condição essencial para se atingir este propósito, preceitua-se que o programa é taxativo, não apenas

quanto às matérias que contém, mas quanto à ordem por que devem ser ensinadas.

A concentração que se obtém com esta disciplina inspira-se, pedagogicamente, numa triplice razão: convém reduzir o número de disciplinas autónomas, mormente nos primeiros anos, o que implica também redução no número de professores; é de notória vantagem, por outro lado, impedir que o ensino das ciências naturais tenha a adquirir uma complexidade que a índole do 1.º ciclo liceal não comporta, o que bem poderia suceder se se lhe atribuisse plena autonomia; finalmente, tudo aconselha, por economia de tempo, que se evitem duplicações de ensino, o que não seria fácil no ensino simultâneo de disciplinas autónomas de geografia e de ciências naturais e físico-químicas.

Far-se-á este ensino nos três primeiros anos do curso. É tempo suficiente, não apenas para a leccionação de toda a matéria inscrita no programa; mas até para frequentes revisões parciais. Uma parte do último período — pelo menos metade — deverá ser consagrada à revisão total das noções ministradas no decorrer do ano. Nos anos 2.º e 3.º o estudo deve iniciar-se pela revisão da matéria do ano ou dos anos anteriores, não apenas com o propósito de se impedir que as noções ensinadas caiam no olvido, mas ainda para que os alunos tenham sempre presente a relação entre as várias partes do programa, obtida em torno do centro do interesse — a geografia.

É evidente que a idade dos alunos do 1.º ciclo, e a própria índole deste ensino, não se compadecem com desenvolvimentos de quaisquer matérias incluídas no programa. O ensino será sempre acentuadamente elementar, e sempre se afastará de quaisquer pretensões de erudição. Baseando-se na observação dos alunos, sempre que lhe seja possível, o professor limitará a conduzi-los a noções muito simples, cuja aquisição não assente num esforço intelectual prolongado e não represente uma inútil sobrecarga para a memória. E nunca será supérfluo insistir-se em recordar o carácter formativo do ensino liceal, sempre predominante sobre propósitos informativos que arrastem a minúcia desnecessárias, destinadas a cair no esquecimento.

Começará o estudo pela observação do céu. O professor não se limitará a basear o seu ensino em conhecimentos que, eventualmente, os alunos afirmem ter obtido em anteriores observações. Cumpre-lhe reuni-los no liceu, de noite, a fim de vigiar e conduzir as suas faculdades de observação. No estudo das principais constelações visíveis em Portugal serão omitidos os nomes de estrelas que não sejam de primeira grandeza.

Ao ensinar os processos de orientação o professor terá o cuidado de acentuar o carácter de aproximação dos mais simples. Quando tratar da orientação pela bússola, não pretenderá colocar os alunos em condições que-lhes permitam uma determinação rigorosa dos pontos cardiais, mas incutir-lhes-á o sentimento da delicadeza de uma orientação precisa, levando-os, assim, à noção da responsabilidade e da complexidade de todo o trabalho perfeito.

Em todo o estudo da forma e dos movimentos da Terra, e dos pontos e círculos notáveis da esfera terrestre, o ensino deverá iniciar-se num globo e terminar por desenhos, por forma que, pela conjugação de um e de outros, o aluno se habitue gradualmente a ver no espaço.

No ensino das coordenadas terrestres não se ministrarão definições erradas, ou artificialmente simplificadas, nem deverá começar-se por definições; estas só aparecerão após muitos e apropriados exemplos.

5. Utilização de tabelas. Preparação de cimentos. Considerações sobre os acidentes de laboratório: abertura de frascos com rolhas aderentes, etc.

5.º ano

1. Preparação do hidrogénio e verificação de algumas propriedades.
2. Preparação do oxigénio e verificação de algumas propriedades.
3. Preparação do cloro e verificação de algumas propriedades.
4. Preparação do amoníaco e verificação de algumas propriedades.
5. Preparação do ácido clorídrico e verificação de algumas propriedades.
6. Preparação do ácido sulfídrico e verificação de algumas propriedades.
7. Preparação do ácido azótico e verificação de algumas propriedades.
8. Preparação do anidrido sulfuroso e verificação de algumas propriedades.
9. Preparação do anidrido carbónico e verificação de algumas propriedades.
10. Preparação da potassa ou soda cáustica e verificação de algumas propriedades.

6.º ano

1. Reconhecimento do carbono e do hidrogénio numa substância orgânica.
2. Preparação do metano e verificação de algumas propriedades.
3. Preparação do etileno e verificação de algumas propriedades.
4. Preparação do acetileno e verificação de algumas propriedades.
5. Riqueza alcoólica de um vinho. Propriedades do álcool.
6. Oxidação do álcool pela mistura cromo-sulfúrica. Propriedades redutoras dos aldeídos.
7. Formação de ésteres.
8. Saponificação de uma gordura.
9. Alguns ensaios por via húmida: exemplos de precipitação; deslocamento de halogéneos, oxidações e reduções.
10. Primeiros ensaios de neutralização.

Observações

O ensino, como o da física, deverá ser experimental e tanto quanto possível indutivo.

As demonstrações experimentais devem absorver a maior parte do tempo consagrado à química do 4.º ano, e o material empregado deve ser muito simples e de fácil aquisição para os alunos, muitas vezes exclusivamente tubos de ensaio. (Ver *An Introduction to the Study of Chemistry*, por W. H. Perkin and B. Lean, London, Macmillan). Todo o cálculo químico elementar será objecto de numerosos e repetidos exercícios, devendo os alunos habituar-se a resolvê-los prontamente.

O aspecto utilitário da química deve ser posto em evidência pelo professor, de maneira a promover nos alunos maior interesse por esta ciência.

A química mineral estuda-se toda no 5.º ano e a química orgânica será estudada no 6.º ano para ser aproveitada no estudo da fisiologia animal e vegetal, que se fará nesta classe.

Os professores não devem dar ao programa extensão superior à que elle comporta.

A respeito de cada assunto o professor deve limitar o ensino aquilo que é essencial, ao que tem reconhecida

importância, sob o ponto de vista teórico ou pelo lado prático: a ocorrência de cada substância, as suas mais importantes propriedades, as suas mais notáveis aplicações. Exemplificando: no estudo do ácido sulfúrico, de preferência se deve insistir sobre a sua acção em presença dos metais comuns e a natureza do gás que se liberta nos diferentes casos; igualmente são de importância algumas reacções que mais tarde se aproveitam como características do ião SO_4 . O estudo das substâncias deverá ser sempre feito em presença de exemplares, e as propriedades serão observadas directamente nessas exemplares ou mediante experiências de fácil execução.

Nos trabalhos individuais de laboratório o professor cuidará metodosamente do registo das observações, sendo muito aconselhável a distribuição de pagelas impressas que orientem o aluno. Como o número de trabalhos práticos individuais, taxativamente exigidos, não excede metade do número de sessões que lhes são atribuídas, algumas destas sessões — quer na química, quer na física — poderão ser ocupadas em aulas teórico-práticas. Nestas, o professor fará demonstrações experimentais, colheendo-se assim a vantagem de uma melhor observação, porquanto estão as turmas divididas em turnos. E no entanto vedado ao professor utilizar estas sessões para ensino exclusivamente teórico, devendo limitar-se à interpretação das experiências que se realizem.

Livro para o ensino

Para os anos 4.º, 5.º e 6.º:

Compêndio de química.

C) Ciências naturais

4.º ano

Mineralogia e geologia:

- Noção de mineral, objecto da mineralogia.
- Textura dos minerais: amorfa e cristalina.
- Noção de cristal. Elementos de simetria dos cristais.
- Lei da constância dos ângulos.
- Sistemas cristalográficos: principais formas holodrícas e hemidrícas.

Botânica:

Estudo morfológico ou organográfico de funerogâmicas, feito concretamente sobre exemplares frescos à disposição do aluno. Interpretação ecológica dos caracteres observados.

Primeiras noções de sistemática alcançadas pela comparação dos exemplares observados. Nomenclatura científica.

Germinação.

Noções de fisiologia do movimento por meio de experiências muito simples (geotropismo, fototropismo, hidrotropismo).

Zoologia:

Estudo do organismo humano: esqueleto, articulações e músculos. Noções elementares acerca da fisiologia do movimento.

Morfologia externa e esqueleto dos vertebrados. Interpretação ecológica dos caracteres observados. Estudo elementar, comparativo, desses organismos entre si, e em relação ao homem. Primeiras noções de sistemática.

5.º ano

Mineralogia e geologia:

Breve estudo objectivo de algumas propriedades dos

minerais: clivagem, fractura, dureza, brilho, cor e riscas.

Exame sumário das espécies minerais seguintes: diamante, galena, pirite, calcopirite, quartzo, magnetita, hematita, limonite, cassiterite, volframite, feldspato, anfíbola, piroxena, mica e caulino.

Botânica:

Estudo morfológico ou organográfico da fanerogâmicas e criptogâmicas feito concretamente sobre exemplares à disposição do aluno. Interpretação ecológica dos caracteres observados, tendo especialmente em atenção os aparelhos floral e frutífero.

Noções sistematizadas mais desenvolvidas. Grandes grupos vegetais: talófitas, briófitas, pteridófitas e espermatófitas. Gimnospermicas e angiospermicas, dicotiledónias e monocotiledónias. Estudo de algumas famílias mais largamente representadas na flora local: primeira noção de família, género e espécie.

Zoologia:

Estudo do organismo humano: aparelho digestivo, circulatório, respiratório e urinário. Noções elementares da fisiologia correspondentes a estes aparelhos.

Estudo morfológico de animais vertebrados e invertebrados, incluindo a descrição sumária dos aparelhos mais importantes.

Noções de sistematização: grandes grupos zoológicos.

6.º ano

Mineralogia e geologia:

Noção de rocha, objecto da geologia. Divisão das rochas em eruptivas, sedimentares (referência a fósseis) e metamórficas.

Exame sumário das rochas mais comuns: granito, pórfiro, diorito e basalto; arenitos, grauvaques, conglomerados, argilas, calcários, gesso e carvões minerais; gneisse, micaxisto e mármore.

Botânica:

Organização interna do aparelho vegetal. A célula vegetal; cariocinese e citocinese. Tecidos. Anatomia dos órgãos vegetativos e reprodutores (antera, ovário e esporângios) das plantas vasculares.

Fisiologia. Absorção dos sucos da terra, seiva bruta, fotossíntese, seiva elaborada. Reservas. Respiração, fermentações. Plantas autotróficas e heterotróficas.

A célula animal. Tecidos (estudo elementar dos mais importantes).

Fisiologia celular (exemplos tirados do sangue).

Estudo do organismo humano: esquema do sistema nervoso e órgãos dos sentidos (noções elementares). Noções de fisiologia correspondentes. Esquema do arco reflexo.

Observações

O objectivo a atingir não é fazer naturalistas: é ensinar os alunos a observar e a raciocinar sobre o que observaram.

Em botânica a base do ensino é a observação de exemplares frescos, a definição dessa observação pelo desenho, e a explicação fisiológica e ecológica dos factos observados. Em zoologia este método é, naturalmente, de mais difícil execução: o professor terá de recorrer frequentemente a exemplares empalhados ou conservados em líquidos apropriados, e, em muitos casos, a estampas ou modelos.

É evidente que os conhecimentos adquiridos por este processo são desconexos. Por numerosos que sejam os casos concretos observados, nunca deles poderá o aluno,

por si só, extrair um conhecimento completo e sintético.

Para completar o ensino feito na aula, deverá o aluno dispor de compêndios onde a matéria correspondente ao programa destes três anos seja exposta sistematicamente.

A esses compêndios fará o professor referência sempre que se ocupe de qualquer caso concreto. Serão como que livros de consulta, necessariamente elementares, mas aos quais o aluno vai buscar um complemento de conhecimentos e uma visão sintética das matérias a propósito das quais recebeu, na aula, noções concretas e certas, mas isoladas e não sistematizadas.

É difícil, mesmo desenvolvendo minuciosamente estas observações, indicar os limites dentro dos quais este programa deve ser executado. A matéria indicada deve corresponder a trinta e cinco lições, que terão cumulativamente o carácter teórico e prático, e que serão professadas na aula, no anfiteatro ou no laboratório, conforme as circunstâncias o aconselharem.

O professor deve, sistematicamente, abster-se de exigir dos alunos a retenção pela memória de nomenclaturas, que, por si só, nada significam. O objectivo a atingir não é esse: é que ele fixe ideias, que as alcance, sempre que isso for possível, pela sua própria observação, conveniente e inteligentemente assistido e guiado pelo professor.

No 6.º ano intervém a observação microscópica; supomos, porém, que esse novo factor em nada prejudica o que fica dito. Será conveniente que os alunos façam duas ou três preparações microscópicas, das mais elementares, e que as conservem em água: o resto das noções de anatomia vegetal será feito — e com vantagem — com o auxílio de estampas ou modelos. Na histologia animal, o professor deverá ser particularmente sóbrio: observação directa de um ou dois tecidos mais simples e de preparação fácil, e, quanto ao resto, apenas noções de ordem muito geral.

Nos exemplares que escolher, o professor dará sempre preferência a plantas e animais de interesse prático. Nas plantas, os exemplares trazidos para a aula devem pertencer a espécies de larga cultura; nos animais, devem de preferência ir buscar-se às espécies de interesse económico, quer pelo papel que desempenham, quer por serem parasitas, etc.

Não deverá perder-se de vista que as ciências naturais são ciências de observação. Deve levar-se o aluno à fixação pelo *desenho* das observações feitas. Assim utilizará e desenvolverá a técnica já adquirida no estudo do desenho do 1.º ciclo.

Livros para o ensino

Compêndio de mineralogia e geologia.

Compêndio de botânica.

Compêndio de zoologia.

Matemática

5.º ano

a) Álgebra:

Sistema de três equações numéricas do 1.º grau a três incógnitas. Desigualdades do 1.º grau. Problemas do 1.º grau e sua resolução em casos muito simples, tirados da aritmética, da geometria e da física; interpretação das soluções.

Generalização da noção de potência; potências de expoente nulo e de expoente negativo. Noção intuitiva do número irracional. Radicais; cálculo dos radicais. Potências de expoente fraccionário.

observações de ordem técnica, e sempre se afastará qualquer aparato erudito.

Inicia-se o estudo pelas noções de cosmografia. É conveniente observar que a sistematização dos assuntos obedece à ordem da sua compreensão através da evolução histórica. Assim, estudar-se-ão os movimentos aparentes do Sol antes dos movimentos reais da Terra.

É evidente que em todo o ensino da cosmografia não se omitir quaisquer demonstrações matemáticas que, por sua complexidade ou pelo tempo que requerem, possam prejudicar o normal cumprimento do programa. Mas o professor nunca perderá ocasião de obrigar os alunos a servir-se dos conhecimentos adquiridos na disciplina de matemática dos seis primeiros anos.

Durante o estudo da cosmografia dar-se-á especial relevo aos desenhos feitos no quadro da aula e nos cadernos dos alunos; estes desenhos devem ser perfeitos, tanto quanto possível, e, sempre que ofereçam alguma complexidade, é de aconselhar o emprêgo de giz ou de lápis de cores diferentes, consoante os casos.

No ensino da física da atmosfera e dos oceanos, compêndio e professor não exporão teorias complicadas, devendo cingir-se à exposição e explicação de factos simples e fundamentais. Importa, acima de tudo, que os alunos obtenham ideias claras, e com elas consigam apreender a vida física do meio gasoso e do meio líquido, e de suas mútuas reacções. É também evidente que a indole deste ensino não se compadece com pormenores e desenvolvimentos técnicos. Assim, por exemplo, interpretaria lamentavelmente o programa quem, a propósito de marés irregulares, pretendesse ministrar aos alunos quaisquer noções sobre análise harmónica.

Sobre o modo de jazida das rochas estudadas no 2.º ciclo será feito um ensino muito elementar, que nunca devará exceder duas lições. A geohistória será estudada num máximo de sete lições, o que indica a necessidade de limitar o seu ensino a pretensões modestas.

O ensino devará repartir-se do seguinte modo: a cosmografia ocupará umas vinte lições; a física da atmosfera e dos oceanos não excederá igual número.

O compêndio será profusamente ilustrado, com desenhos, gráficos, cartas, fotografias, devendo todas as figuras ser muito nítidas e acompanhadas de notas explicativas. No texto haverá o máximo cuidado pelo que toca ao rigor da linguagem, à exactidão das definições, à clareza da exposição. Sempre que haja necessidade de citar pessoas que tenham contribuído para o progresso das ciências, ou cujos nomes andem ligados a leis, ou descobrimentos, ou experiências, far-se-á, em nota separada do texto, uma breve referência aos seus principais dados biográficos e títulos de glória.

Livro para o ensino

Compêndio de ciências geográficas, num volume.

Ciências biológicas

Unidade de constituição dos seres vivos. Caracteres gerais do protoplasma. A célula e a diferenciação celular nos dois reinos.

Reprodução na escala vegetal:

a) Reprodução assexuada: bipartição, fragmentação e gemiparidade, esporângios e esporos;

b) Reprodução sexuada: gametângios, gametos e fecundação.

Estudo do ciclo evolutivo dos seguintes tipos: *Chlamydomonas*, *Spirogyra*, *Oedogonium*, *Fucus*, *Rhizosiphonia*, *Mucor*, *Pyrenoma*, *Funaria*, *Polypodium*, *Scyphozoa*, *Pinus* e *Lilium*.

Alternação de gerações e de fases nucleares.

Reprodução e desenvolvimento na escala animal.

1) Reprodução nos protozoários:

a) Reprodução assexuada. Bipartição (*Amoeba* ou *Trypanosoma*) e divisão múltipla (*Amoeba* ou *Trypanosoma*);

b) Reprodução sexuada. Copulação (*Actinophrys sol*) e conjugação (*Paramecium*).

2) Reprodução nos metazoários:

a) Reprodução assexuada. Divisão ou sissiparidade (*Myriophora fasciata*) e gemiparidade (*Hydra*);

b) Reprodução sexuada. Células sexuais masculina e feminina. Glândulas sexuais. Gonocorismo e hermafroditismo. Gametogénese. Fecundação. Tipos a estudar: espongiários (*Spongilla lacustris*); celenterados (*Hydra*); vermes (*Fasciola hepatica*); vertebrados (*Rana esculenta*).

Idéias sumárias acerca do desenvolvimento dos metazoários:

a) Desenvolvimento embrionário: diferentes tipos de segmentação do ovo. Primeiras fases do desenvolvimento embrionário. Folhetos germinais primitivos. Gastrulação e formação da mesoderme. Destino dos folhetos. Desenvolvimento partenogénético;

b) Desenvolvimento post-embrionário: desenvolvimento directo e indirecto (metamorfoses).

Alternações de gerações:

1) Primária — protozoários (*Plasmodium vivax*).

2) Secundária:

a) Metagénese (*Aurelia aurita*, *Fasciola hepatica*);

b) Heterogonia (*Phylloxera vastatrix*).

Variação dos seres vivos. Hereditariedade. Leis de Mendel. Teoria cromosómica da hereditariedade.

Noções da paleontologia. Evolução dos seres vivos. Teorias da evolução: lamarkismo, darwinismo, mutacionismo, transformismo teísta.

Observações

Neste ano, fundamentalmente da síntese, entende-se vantajoso não fazer separação entre a botânica e a zoologia e assentar o ensino em torno de uma sistematização única sob o nome de ciências biológicas. Terá assim uma maior eficiência o estudo dos fenómenos da vida. E do grande valor formativo a referência à história e a referência à metodologia própria destas ciências. Deverá ainda os compêndios inserir notas biográficas dos biólogos a que, pelo desenvolvimento do programa, se tiver de fazer referência.

O programa parece sobrecarregado; trata-se, porém, de uma aparência que resulta da sua grande pormenorização. Na realidade, as matérias nele contidas são simples, e delas apenas se devem exigir noções muito elementares.

Para o ensino destas classes, só em casos muito especiais o professor poderá recorrer a demonstrações. Os conhecimentos devem ser adquiridos pelo aluno, estudando o livro, o expondo na aula o resultado do seu estudo. O papel do professor deve limitar-se a guiar o aluno, a criticar e comentar as lições expostas, e a resolver uma ou outra dificuldade ou a explicar um ou outro ponto mais difícil.

Livro para o ensino

Compêndio de biologia.

Ciências físico-químicas

Física:

Trabalho das forças; trabalho de um sistema; energia mecânica, calorífica, sonora, eléctrica e luminosa; energia química.

Sábado 4 de Outubro de 1947

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO NACIONAL

Direcção Geral do Ensino Liceal

Secção Pedagógica

Circular n.º 1.418

Ciências geográfico-naturais

1.º ano

O espaço e a esfera celeste.

É preciso insistir no facto de os astros estarem no espaço a distâncias relativas infinitamente variáveis; mas parecerem todos colocados na superfície da esfera celeste.

Astros ou corpos celestes.

Estrelas, planetas, cometas e nebulosas.

Devem ensinar-se apenas as diferenças entre estrelas e planetas que podem ser observadas pelos alunos.

A noção de cometas deve ser muito simples, não entrando de forma alguma no estudo e classificação das órbitas, e a de nebulosas não deve descer à sua classificação.

Constelações:

Principais constelações visíveis em Portugal: Úrsa Maior, Úrsa Menor, Cassiopeia e Orion. A estrela polar: a sua posição e a maneira prática de a encontrar no céu.

Eixo e polos da esfera celeste. O movimento diurno.

Insistir no facto de o movimento diurno ser um movimento da esfera celeste, e por isso de todos os seus pontos é de todos os astros, pondo em evidência que só a Terra não o executa. Frisar bem o seu carácter de movimento aparente.

Sistema solar.

O Sol, os planetas e os cometas. Posições relativas do Sol e dos planetas principais. Os satélites. A Lua. Movimentos de rotação e de translação dos planetas; as suas órbitas.

Dos cometas apenas deve ser dada notícia da sua existência no sistema solar e do seu movimento de translação, mas sem entrar no estudo das órbitas.

O mesmo deve fazer-se a respeito dos satélites, não indicando nem o seu número total nem quais são os planetas principais em torno dos quais giram.

É necessário contudo insistir no estudo da Lua, ensinando os seus movimentos de rotação e de translação.

A noção de órbita será dada sem falar na elipse, que não é ainda conhecida dos alunos.

A posição da Terra no sistema solar. Planetas interiores e exteriores.

A posição da Terra na esfera celeste. Forma e dimensões da Terra.

Deve fazer-se referência apenas à sua forma aproximadamente esférica, ao achatamento polar e ao valor da superfície e do raio, mas apenas em números aproximados (quilómetros).

Eixo e polos da Terra.

Círculos máximos: equador e meridianos. Hemisférios.

Círculos menores: paralelos, trópicos e círculos polares.

As zonas terrestres. Movimentos de rotação e de translação da Terra.

O dia e a noite.

Só no 3.º ano será estudada a eclíptica e as desigualdades dos dias e das noites.

Horizonte visual ou aparente. Os pontos cardinais e colaterais.

Orientação: pelo Sol, pela estrela polar e pela bússola.

É indispensável familiarizar os alunos com o emprego da bússola. Devo insistir-se na diferença entre polo norte na esfera celeste e direcção norte no horizonte.

Continentes e oceanos.

Situação, forma e extensão comparadas de uns e de outros.

Este estudo deve ser feito em face do globo e de planisférios, apesar de o aluno não ter ainda estudado as formas de representar a Terra; isso não impede que possa observar as cartas.

Ligeiras noções sobre os estados físicos da matéria. Dilatações e mudanças de estado.

A atmosfera:

Estudo sumário das propriedades e composição do ar e de oxidações e combustões.

É obrigatório fazer experiências simples, tendo em vista que os alunos têm grande dificuldade em compreender este assunto de observação visual difícil ou impossível.

Calor e temperatura.

Deve dar-se aos alunos uma noção muito simples, sem definições, da diferença entre calor e temperatura de um corpo, fazendo experiências variadas.

O termómetro.

Sendo possível deve mostrar-se experimentalmente a maneira de graduar um termómetro na escala Celsius.

Temperatura atmosférica. Variações de temperatura às diferentes horas do dia e nos diversos dias do ano. Distribuição da temperatura à superfície terrestre em função da proximidade e afastamento do equador, da altitude e da proximidade do mar.

É obrigatório fazer trabalhos diversos com o termómetro, lendo temperaturas do ar em dias diferentes e elaborando gráficos muito simples.

Estas noções devem ser ensinadas apenas nos seus aspectos gerais, sem entrar em minúcias, mas de forma a dar aos alunos, logo no início dos seus estudos, a ideia da interdependência dos fenómenos geográficos.

A pressão atmosférica. Experiência de Torricelli.

É obrigatório fazer experiências de demonstração de que o ar é pesado, de que a pressão se exerce em todos os sentidos e fazer a experiência de Torricelli.

Barómetros.

É obrigatório fazer observar os barómetros, mas dando apenas uma noção muito geral do seu funcionamento. Há conveniência em mostrar um barómetro de merúrio, como aplicação da experiência de Torricelli, e só depois fazer incidir a observação mais minuciosa sobre os barómetros metálicos.

O professor não deve, contudo, esquecer-se de que o estudo dos aparelhos não pode ser senão superficial e prático e nunca assente em teorias ou detalhes incoadíveis a alunos do 1.º ano.

É obrigatório fazer a observação de pressões em dias diversos e elaborar gráficos muito simples.

Variações da pressão com a temperatura e a altitude.

A humidade atmosférica. Higroscópios e higrómetros.

É obrigatório fazer observações com o higrómetro.

Nuvens, chuva, neve e garoa, orvalho e geada.

Deve relacionar-se o estudo destes fenómenos com o estudo das mudanças de estado da matéria, anteriormente feito.

Não deve entrar-se na classificação das nuvens.

O vento e as suas causas. Brisas marítimas e continentais.

Noções muito elementares. Deve dar-se uma explicação muito sumária das brisas para compreensão da mecânica dos ventos.

A hidrosfera: a água do mar e a sua salinidade.

Deve insistir-se apenas no conhecimento do cloreto de sódio — o sal das cozinhas — e dar a indicação da existência de outros sais na água do mar, sem contudo fazer decorar os seus nomes.

Dissolução e cristalização.

É obrigatório fazer experiências demonstrativas.

Estudo monográfico das marinhas.

Este estudo deve ser feito à maneira de um trabalho prático, em dias diversos e tempo indeterminado, com o duplo objectivo de iniciar o aluno no estudo individual em profundidade e de o fazer compreender a realidade da interdependência dos fenómenos geográficos. Não deve, contudo, o professor esquecer-se de que trabalha com alunos do 1.º ano que precisam de ser amparados e dirigidos nos primeiros passos que dão neste caminho.

Devem relacionar as marinhas com a existência de águas salgadas ou salobras, com a forma do terreno, com a temperatura e o vento. Por meio de fotografias e de esquemas é preciso mostrar a maneira como são preparados as salinas e como se faz a extracção do sal, a sua localização em Portugal e o seu valor económico. Pode ainda chamar-se a atenção para a sua associação com viveiros de peixes.

Ondas, marés e correntes marítimas.

Simple indication das suas causas. Deve indicar-se a existência de correntes costeiras, mas estudar o trajecto apenas da corrente do Golfo.

A litosfera. Noção muito elementar de rocha. Conhecimento por processos elementares de observação de exemplares característicos de granito, calcário, xisto, basalto e argila.

Ação modeladora dos agentes externos: a erosão, o transporte e a acumulação.

Noções muito elementares destinadas principalmente a vincar a noção da actividade permanente da superfície terrestre e das constantes transformações morfológicas.

Estudo muito sumário da acção modeladora dos seguintes agentes: chuvas, águas correntes, ventos, variações de temperatura, ondas e correntes marítimas.

Formas essenciais do terreno: planícies, elevações e depressões.

Acidentes geográficos e sua nomenclatura. Acidentes hidrográficos e sua nomenclatura.

É preciso fugir a definições, que são na sua maioria pouco exactas, e ainda evitar o costume de escalonar os nomes dos relevos em função da sua altitude e os dos recortes da costa na base da sua extensão, o que não corresponde muitas vezes à realidade.

O solo arável como traço de união entre a rocha e a vida.

É necessário pôr em evidência o papel importantíssimo desempenhado pelo solo arável na utilização das rochas pela vida vegetal e animal.

Estudo monográfico das dunas.

Devem adaptar-se a esta rubrica as observações feitas no estudo monográfico das marinhas.

2.º ano

Os seres vivos: vegetais e animais.

Não se pode discutir o problema da distinção entre vegetais e animais. Deve indicar-se como diferença entre uns e outros a existência ou ausência de locomoção, chamando contudo a atenção dos alunos para o valor relativo desse carácter, que falha por vezes nos seres inferiores.

Funções indispensáveis para a existência e conservação dos seres vivos: a alimentação e a respiração.

Não deve ainda entrar-se no estudo detalhado deste assunto, mas apenas falar nas funções indicadas, que os alunos podem facilmente observar e compreender. Por isso não se faz referência à digestão, à circulação, às secreções e excreções, que serão estudadas mais adiante.

Deve apenas ensinar-se que os seres vivos precisam de introduzir no organismo ar e alimentos.

Função indispensável para a conservação da espécie: reprodução.

A alimentação dos vegetais: fabrico dos próprios alimentos e necessidade da presença da luz.

Apenas se deve ensinar que as plantas fabricam os seus alimentos com substâncias inorgânicas que absorvem, umas pela raiz, outras principalmente pelas folhas, e que só o podem fazer em presença da luz. Não entrar na análise desses fenómenos nem se referir a casos especiais.

É conveniente fazer experiências simples.

A alimentação dos animais: apreensão de substâncias vegetais ou animais existentes à superfície da Terra.

A necessidade de os animais se deslocarem em procura dos alimentos: a locomoção.

Os três meios ou ambientes em que a vida se desenvolve: a água, o solo e o ar.

A água e a vida. A penetração da luz na água e a vida vegetal. A vida animal. O plâncton.

Noções muito simples.

O solo e a vida: alguns aspectos morfológicos derivados da associação do solo, da temperatura e da humidade com as plantas e animais. A floresta, a savana, a estepa, o prado, a tundra e o deserto.

O ar e a vida: importância do ar no fenómeno respiratório.

Estudo sumário do homem:

- O esqueleto;
- Noção de órgãos e aparelhos, actos e funções;
- O aparelho respiratório — órgãos que o compõem;
- O aparelho circulatório — órgãos que o compõem e circulação do sangue;
- O aparelho digestivo — órgãos que o compõem e glândulas anexas;
- O aparelho urinário — órgãos que o compõem;
- Os órgãos dos sentidos — simples indicação dos nomes e função que desempenham sem estudar as partes componentes.

- h) O sistema nervoso — o encéfalo, a espinal medula e os nervos;
- i) Músculos — simples noção do papel que desempenham no corpo humano sem lhes atribuir os nomes;
- j) O fenómeno respiratório — o seu relacionamento com o circulatório;
- l) O fenómeno digestivo — noções muito simples e relacionamento deste fenómeno com o circulatório;
- m) Noções muito gerais sobre as relações entre o sistema nervoso e os músculos;
- n) O aparelho locomotor. A marcha. Adaptação dos membros superiores a funções diferentes da locomoção. Importância da oponibilidade do polegar.

Revisão das funções essenciais para a existência dos indivíduos, ou vegetativas: a digestão, a respiração, a circulação, a excreção e a secreção.

As funções de relação: a locomoção, a sensibilidade e a innervação.

Reprodução vivípara. — Simples indicação do desenvolvimento do embrião no ventre materno e da alimentação feita pela mãe.

Classificação do homem entre os vertebrados e os mamíferos, pondo em evidência os caracteres que determinam essa classificação.

Os mamíferos, as aves, os répteis, os batráquios, os peixes e os ciclóstomos. — Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes de alguns animais destas classes, pondo em evidência aqueles que determinam a sua inclusão em cada uma delas.

É obrigatório dar um relevo importante às seguintes relações:

Nos mamíferos: dentição e modo de alimentação, locomoção e meio ambiente ou local preferido de vida, respiração e ar seco, caracteres do pêlo e meio ambiente.

Nas aves: hábitos de vida e locomoção, voo e modificações no esqueleto, alimentação e modificações no aparelho digestivo. Reprodução ovípara.

Nos répteis: hábitos de vida e locomoção e protecção do corpo.

Nos batráquios: pele nua e meio ambiente.

Nos peixes: meio ambiente e forma do corpo e modificação dos membros locomotores, respiração e ar dissolvido na água.

Os cefalópodes, os gasterópodes e os lamelibránquios. — Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes de alguns animais destas classes, pondo em evidência aqueles que determinam a sua inclusão em cada uma delas e no tipo dos moluscos.

Os insectos, os crustáceos, os aracnídeos e os mirípodas. — Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes de alguns animais destas classes, pondo em evidência aqueles que determinam a sua inclusão em cada um deles e no tipo dos artrópodes.

Deve fazer-se um estudo mais detalhado dos insectos pela importância que têm na vida do homem, falando na respiração traqueal, fazendo referência ao mosquito anófele e à mosca tsé-tsé e às doanças que propagam. Deve também falar-se detalhadamente na mosca vulgar pondo em evidência aqueles que determinam a sua higiene perante estes nocivos animais.

Os vermes. — Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes da lombriga, da ténia e da minhoca;

pondo em evidência aqueles que determinam a sua inclusão no tipo dos vermes.

Devem ministrar-se algumas noções de higiene em relação à lombriga e à ténia.

Os equinodermes. — Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes da estrela do mar e do ouriço do mar, pondo em evidência aqueles que determinam a sua inclusão no tipo dos equinodermes.

Os celenterados. — Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes da hidra de água doce, pondo em evidência aqueles que determinam a sua inclusão no tipo dos celenterados.

Referência aos corais e às formações madreporicas.

Os espongiários. — Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes das esponjas, pondo em evidência aqueles que determinam a sua inclusão no tipo dos espongiários.

Os protozoários. — Observação ao microscópio de alguns protozoários. Noção muito simples da sua constituição monocelular.

Síntese da classificação dos animais feita no decorrer do estudo. — Deve organizar-se um quadro geral desta classificação.

Estudo sumário do feijoeiro:

- a) *A raiz.* — Situação, posição, forma, consistência e duração. Direcção em que cresce;
- b) *O caule.* — Situação, forma, consistência, porta, ramificações e duração. Nós e entrenós, gomos ou gemas. Direcção em que cresce;
- c) *As folhas.* — Constituição, inserção, divisão do limbo, forma do limbo, bordos do limbo, nervação;
- d) *As flores.* — Partes componentes, tipo de inflorescência, carácter sexual (monóicas);
- e) *O fruto.* — Partes em que se divide, categoria a que pertence.

A alimentação. — Ideia geral do fabrico dos alimentos. A absorção dos sais minerais dissolvidos na água pela raiz e do carbono do ar pelas folhas.

A circulação. — Ideia geral da seiva bruta e da seiva elaborada. Reservas alimentares e sua aglomeração, principalmente no que respeita às sementes.

A respiração. — Ideia muito sumária.

Reprodução. — Comparação de um ovo de galinha com um feijão. Germinação. Estudo dos diferentes caracteres que podem apresentar a raiz, o caule, as folhas, as flores e os frutos nas diversas plantas espermatófitas.

Estudo muito elementar dos caracteres mais importantes de algumas plantas espermatófitas, pteridófitas, briófitas e talófitas, pondo em evidência aqueles que determinam a sua inclusão nos tipos indicados; nos subtipos das angiospérmicas, gimnospérmicas ou esquizófitas e nas classes das dicotiledóneas, monocotiledóneas, algas, fungos, líquenes e bactérias.

Síntese da classificação das plantas feitas no decorrer do estudo. — Deve organizar-se um quadro geral desta classificação.

Nota. — Todo o estudo da Zoologia e da Botânica deve ser baseado na observação de exemplares.

vivos ou conservados no museu e devem utilizar-se o mais possível fotografias e gravuras. Há toda a conveniência em habituar os alunos a fazerem desenhos compatíveis com a sua idade e desenvolvimento daquilo que observam.

Conhecimento muito geral dos mais importantes seres vivos úteis e prejudiciais ao homem. Indicação sumária das mais importantes matérias-primas do origem animal e vegetal.

Geografia

3.º ano

Movimento da rotação da Terra. — O dia e a noite. Estudo muito elementar da desigualdade dos dias e das noites.

Movimento da translação da Terra. — A eclíptica. O ano e as estações.

Movimento da rotação e da translação da Lua. — Fases da Lua.

Ligeira referência aos eclipses.

Representação da superfície terrestre. — Noção de escala. Os globos.

As cartas geográficas. — Gerais, corográficas e topográficas; alguns nomes que podem tomar em função dos acidentes que se desejam representar em evidência.

Coordenadas terrestres. — Latitude, longitude e altitude.

É obrigatório fazer exercícios variados sobre escalas e leituras sucessivamente mais detalhadas de coordenadas. É preciso familiarizar os alunos com as cartas geográficas, ensinando-os a interpretá-las.

Divisão do tempo. — Diferença horária entre vários pontos da Terra. Cálculo de diferenças horárias. Fusos horários. Hora solar e hora legal.

Breves noções sobre clima. — Elementos e factores.

Geografia da Europa.

Geografia da Ásia.

Nota. — No estudo da Geografia devem ensinar-se os acidentes físicos mais importantes, sem minúscias exageradas, relacionando-os sempre que for possível, e a divisão política dos continentes, fixando apenas as capitais dos Estados menos importantes e as cidades notáveis dos outros. O estudo dos climas e das produções agrícolas, animais e industriais deve ser encarado em relação à totalidade dos continentes, e só em relação aos Estados, quando estes forem muito importantes ou quando se trate de produções características ou predominantes.

Deve sempre fazer-se o estudo baseado na interdependência dos fenómenos geográficos.

É obrigatório o uso constante das cartas geográficas.

Estudo monográfico de um Estado europeu.

4.º ano

Geografia da América.

Geografia da Oceânia.

Geografia da África.

Nota. — Repetam-se as indicações relativas ao 3.º ano.

Estudo monográfico do Brasil.

5.º ano

Geografia de Portugal continental, insular e ultramarino.

Nota. — Este estudo deve ser feito com maior minúcia do que o dos anos anteriores. Nas produções coloniais devem indicar-se apenas aquelas que têm valor económico apreciável.

Os grandes impérios coloniais e as suas possessões.

As grandes vias de comunicação e os principais portos.

Os grandes produtores mundiais de trigo, milho, arroz, café, cacau, chá, açúcar, vinho, azeite, cortiça, algodão, borracha, carnos, peles, lã, seda, carvão, petróleo, ferro, volfrâmio, cobre, ouro, prata e diamantes.

Estudo monográfico de uma colónia portuguesa.

Nota. — Os estudos monográficos, em qualquer dos anos, têm como fim habituar o aluno a fazer trabalho individual, embora orientado pelo professor. Devem por isso ter o carácter de exercícios práticos, que podem ser feitos em casa, no todo ou em parte. Não deve nunca exigir-se que o aluno fixe de memória todos os detalhes desse trabalho.

Ciências naturais

3.º ano

Mineralogia e Geologia:

Noção de mineral, objecto da mineralogia.

Textura dos minerais: amorfa e cristalina.

Noção de cristal. Simples enunciado dos sistemas cristalográficos e respectivas cruzes axiais.

Zoologia:

Estudo morfológico dos animais vertebrados, incluindo a descrição sumária dos aparelhos mais importantes.

Morfologia externa e esqueleto dos vertebrados. Interpretação ecológica dos caracteres observados.

Estudo elementar comparativo de certos organismos entre si e em relação ao homem.

Primeiras noções de sistemática.

Botânica:

Estudo morfológico ou organográfico de fanerógamas, distribuídas nos 4.º e 5.º anos dos programas que estiveram em vigor, feito concretamente sobre exemplares frescos à disposição do aluno. Interpretação ecológica dos caracteres observados.

Noções elementares de sistemática alcançadas pela comparação dos exemplares observados. Nomenclatura científica.

4.º ano

Mineralogia e Geologia:

Noção de mineral, objecto da mineralogia.

Textura dos minerais: amorfa e cristalina.

Simples enunciado dos sistemas cristalográficos e respectivas cruzes axiais.

Zoologia:

Estudo morfológico de animais vertebrados e invertebrados, incluindo a descrição sumária dos aparelhos mais importantes.

Nota. — Interpretação ecológica dos caracteres observados no que diz respeito aos vertebrados.

Botânica:

Estudo morfológico ou organográfico de fanerógamas e criptogâmicas feito concretamente sobre exemplares à disposição do aluno. Interpretação ecológica dos caracteres observados nas fanerógamas estudadas.

Noções de sistemática alcançadas pela comparação dos exemplares observados. Nomenclatura científica.

Noções sistemáticas mais desenvolvidas. Grandes grupos vegetais: talófitas, briófitas, pteridófitas e espermatófitas. Gimnospérmicas e angiospérmicas, dicotiledóneas e monocotiledóneas.

5.º ano

Mineralogia e Geologia:

Breve estudo objectivo de algumas propriedades físicas dos minerais: clivagem, fractura, dureza, brilho, cor e risca.

Exame sumário das espécies minerais seguintes: diamante, galena, pirite, calcopirite, quartzo, magnetite, hematite, limonite, cassiterite, volframite, feldspato, anfíbola, piroxena, mica e caulino.

Noção de rocha, objecto da geologia. Divisão das rochas em eruptivas, sedimentares (referência a fósseis) e metamórficas.

Exame sumário das rochas mais comuns: granito, pórfiro, diorito e basalto; arenitos, conglomerados, argilas, calcários; gesso e carvões minerais; gneisse, mica-xisto e mármore.

Zoologia:

A célula animal e sua divisão. Tecidos (estudo elementar dos mais importantes).

Fisiologia celular (exemplos tirados do sangue).

Estudo do organismo humano: aparelhos digestivo, circulatório, respiratório e urinário. Noções elementares de fisiologia correspondentes a estes aparelhos.

Esquema do sistema nervoso e órgãos dos sentidos (noções elementares). Noções de fisiologia correspondentes. Esquema do arco reflexo.

Botânica:

Estudo morfológico de criptogâmicas feito concretamente sobre exemplares à disposição do aluno.

Noções sistemáticas mais desenvolvidas. Grandes grupos vegetais: talófitas, briófitas, pteridófitas e espermatófitas. Gimnospérmicas e angiospérmicas, dicotiledóneas e monocotiledóneas.

A célula vegetal e sua divisão.

Tecidos. Anatomia dos órgãos vegetativos e reprodutores (antera e ovário das plantas espermatófitas).

Fisiologia. Absorção dos sucos da terra, seiva bruta, fotossíntese e seiva elaborada. Reservas. Respiração, fermentações. Plantas autotróficas e heterotróficas.

Sexta-feira 22 de Outubro de 1948

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO NACIONAL

Direcção-Geral do Ensino Liceal

Decreto n.º 37.112

Livro para o ensino

Compêndio de filosofia para os 6.º e 7.º anos.

Ciências geográfico-naturais

1.º ano

O Universo

O espaço. — Deve dar-se ao aluno apenas uma ideia da imensidade do espaço, encarado como o lugar onde existem todos os corpos celestes, fugindo a definições de rigor científico, que seriam ininteligíveis para crianças.

O Universo. Os astros (estrelas, planetas, cometas e nebulosas). — Dar a noção simples de que os astros são os corpos que existem no espaço.

Frisar as diferenças entre estrelas e planetas, limitando-se àquelas que podem ser observadas pelos alunos (constelação e invariabilidade das posições relativas para as estrelas) e ao facto de umas terem luz própria e outras não, dizendo a razão dessa diferença. É preciso também chamar a atenção para as diferenças enormes de distâncias que vão da Terra às diversas estrelas, frisando que o maior brilho de uma estrela nem sempre corresponde a maiores dimensões.

Chamar a atenção dos alunos para o facto de o Sol ser uma estrela que não é das maiores e ser vista contudo como a maior de todas, por estar muito mais perto da Terra do que qualquer outra.

Dos cometas deve ser dada notícia da sua existência e uma ideia dos aspectos que podem apresentar, sem entrar no estudo e classificação das suas órbitas.

Das nebulosas deve dar-se uma noção muito simples, sem as classificar, fazendo especial referência à Via Láctea.

Constelações. — Principais constelações visíveis em Portugal: Ursa Maior, Ursa Menor, Cassiopeia e Orion. A Estrela Polar: a sua posição e a maneira prática de a encontrar.

A esfera celeste (eixo e pólos). — Deve dispensar-se um cuidado especial à noção de esfera celeste, frisando bem o facto de ser uma ilusão da nossa vista a posição da Terra no seu centro e a projecção visual de todos os astros na sua superfície.

O sistema solar como uma parte do Universo

O Sol, centro do sistema. — Pôr em evidência que o Sol é uma estrela que vemos como a maior e que espalha no espaço calor e luz.

Os astros que giram em volta do Sol (planetas e cometas). — Não deve falar-se ainda nos meteoros celestes.

Os planetas principais (as suas posições em relação ao Sol e as posições de uns em relação aos outros; indicação da existência dos seus movimentos de rotação e de translação; significado do termo «órbita»). — Indicar apenas os nomes dos planetas e as suas posições e dar a noção de órbita sem entrar no estudo da natureza da curva.

Os satélites. A Lua. Posições relativas do Sol, da Terra e da Lua. Fases da Lua. Possibilidades de eclipses. — Deve ensinar-se apenas o que são satélites, mas sem indicar o seu número, nem quantos giram em volta de cada planeta. Da Lua deve dar-se um conhecimento mais completo, chamando a atenção para as suas fases como facto de observação mas sem explicar o fenómeno.

A posição da Terra no sistema solar. Planetas interiores e exteriores.

A Terra como astro

Posição da Terra na esfera celeste. — Insistir no carácter aparente da esfera celeste, na posição central da Terra, na falta de movimento diurno desta e no facto de todos os astros serem vistos como projectados na superfície da esfera.

Forma e dimensões da Terra: Provas da esfericidade da Terra. — Deve fazer-se referência apenas à sua forma aproximadamente esférica, ao achatamento polar e ao valor da superfície e do raio, mas apenas em números aproximados (quilómetros).

Movimento de rotação. Suas consequências:

- a) O movimento diurno;
- b) A sucessão dos dias e das noites.

Deve indicar-se que a observação mostra que os dias e as noites não são iguais nos mesmos lugares da Terra durante o ano, mas sem entrar na explicação dessa desigualdade.

Movimento de translação. As estações do ano. — Deve indicar-se apenas a existência das estações do ano, sem estudar as suas causas, mas pondo em evidência que os caracteres geográficos e as épocas das estações variam com os diferentes lugares da Terra.

Eixo e pólos.

Círculos máximos (Equador e meridianos).

Hemisférios.

Círculos menores (paralelos, trópicos e círculos polares).

Zonas terrestres.

Não exigir definições geométricas que somente serão compreensíveis para os alunos depois do estudo da geometria.

Fazer distinguir estes círculos pelas suas propriedades intuitivas, e mostrar a correspondência entre estes círculos na esfera celeste e na Terra.

Horizonte visual ou aparente. — Deve chamar-se a atenção para o seu carácter variável e para as causas dessa variação.

Os pontos cardinais, colaterais e intermédios. Rosas-dos-ventos. — Deve insistir-se na diferença entre pólo norte e pólo sul na esfera celeste e a direcção norte e sul no horizonte.

Orientação (pelo Sol, pela Estrela Polar e pela bússola). — É indispensável familiarizar os alunos com o emprego da bússola.

A Terra e a vida

Matéria. — Simples noção do que ocupa espaço e tem peso.

Estados da matéria (sólido, líquido e gasoso). — Noções elementares, baseadas na observação.

Substâncias. — Simples noção de que substâncias são porções de matéria caracterizadas por determinadas propriedades.

Corpos. — Simples noção de que os corpos são porções limitadas de matéria. Estas noções devem ser ensinadas por meio de exemplificações numerosas.

A Terra é formada de matéria, representada por substâncias muito variadas, que dão origem a corpos e acidentes diversos.

Todos os corpos e acidentes estão em transformações constantes. Essas transformações representam a vida ou actividade da Terra. — Exemplificar esta noção com exemplos variados.

O Sol é a causa determinante da actividade da Terra. — Deve vincar-se bem no espírito dos alunos a importância do Sol na vida do globo terrestre. O ensino desta noção serve de uma forma característica para mostrar bem a diferença entre a acção do mestre e a

função do compêndio. Enquanto que este não deve apresentar mais do que a informação, ilustrando-a com uma ou duas gravuras bem expressivas e legendas sintéticas, aquele deve firmá-la bem no espírito do aluno, fazendo-o compreender por todos os meios ao seu alcance.

A actividade da Terra é a determinante de uma evolução na qual aparece a vida em formas ou seres cada vez mais complexos. — Noção muito simples de que a actividade do meio físico criou as condições necessárias para o aparecimento da vida orgânica, que começou por seres muito simples, aparecendo depois sucessivamente seres cada vez mais perfeitos.

Não devem estudar-se as condições necessárias para a vida; o objectivo é apenas a noção geral indicado na rubrica.

Os seres vivos, como manifestações da actividade da Terra, estão sujeitos a leis naturais (exemplo: o nascimento e a morte) e à influência do meio que os cerca. — Deve dar-se apenas uma noção muito geral. Como exemplo de leis naturais não deve falar-se senão em leis de fácil compreensão, como a do nascimento e a da morte. Como exemplos da influência do meio só devem citar-se casos de muito fácil compreensão.

Os seres vivos também exercem acção sobre o meio. — Escolher alguns exemplos muito simples.

O homem, apesar de representar o ser vivo mais perfeito, não pode fugir às leis naturais nem à influência do meio.

O homem, como ser inteligente, procura penetrar na compreensão dos fenómenos da natureza, para os utilizar, dominar ou modificar em seu proveito. — Ideia muito geral que prepare o aluno para compreender a orientação do programa da disciplina: o estudo da Terra como meio activo em que se desenvolve a actividade do homem.

O meio ou ambiente do homem:

- a) Formas de energia: o calor, o som e a electricidade;
- b) Formas da matéria: o solo, o ar, a água, as plantas e os animais.

Simple explicação do significado das expressões «meio ou ambiente», «formas da matéria» e «formas de energia». O estudo de cada uma dessas formas será feito no desenvolvimento do programa.

Energia. Formas de energia. — Noção muito simples.

O calor. — Noção muito simples.

O Sol, origem do calor que determina a actividade da Terra.

As combustões são a origem principal do calor produzido pelo homem para sua utilidade. — Não deve nesta altura entrar-se na explicação do fenómeno da combustão, que será estudado mais tarde, mas aceitar a noção já adquirida por observações, embora imperfeitas, de substâncias a arder produzindo chamas e calores.

Também não se devem fazer referências ao calor produzido por energia mecânica, química e eléctrica, embora se diga que é possível produzir calor por processos diferentes da combustão.

Efeitos do calor sobre a matéria:

- a) Dilatação. — Noções experimentais.
- b) Mudanças de estado. — Noções experimentais.

Condutores do calor. — Noções experimentais.

Isoladores do calor. — Noções experimentais.

Temperatura. — Deve dar-se a noção exclusivamente experimental da diferença entre calor e temperatura.

Temperatura atmosférica.

Termómetros. Escala centígrada. — Deve relacionar-se o termómetro com o fenómeno da dilatação. Sempre que seja possível, devem determinar-se experimentalmente os 100 graus e o 0 grau da escala centígrada.

Variação da temperatura atmosférica com as diferentes horas do dia. — É fácil fazer observar que a temperatura é tanto menor quanto maior for a inclinação dos raios solares sobre o horizonte.

Variação da temperatura durante o ano. — Deve limitar-se o estudo à observação do fenómeno, por ser difícil para os alunos a compreensão das suas causas.

Variação da temperatura com o afastamento do Equador. — É preciso não esquecer que ainda não foi feito o estudo das coordenadas geográficas. Simples notícia informativa e de observação de gravuras, fotografias ou projecções.

Variação da temperatura com a altitude. — Aplicam-se as observações da rubrica anterior.

Determinação prática de temperaturas em dias diversos. Gráficos muito simples das temperaturas determinadas. — O assunto destas rubricas constitui praticamente matéria de exercícios a executar sob a direcção do professor em períodos mais ou menos longos, parte na aula, parte em casa. A iniciativa do mestre compete dar-lhe execução inteligente e limitar-lhe o âmbito.

A luz. — Simple noção de que a luz é uma forma de energia.

Corpos luminosos, corpos iluminados, corpos transparentes, corpos translúcidos e corpos opacos. — Simple noções dadas pela observação e pela experiência.

A sombra e a penumbra. — Noções experimentais.

Velocidade da propagação da luz. — Importa apenas dar a ideia da grande velocidade com que se propaga, podendo ensinar-se o tempo que a luz do Sol gasta a chegar à Terra.

Penetração da luz na água. — Esta noção deve dar-se com a finalidade de mais tarde o aluno compreender as possibilidades da existência da vida vegetal nos oceanos. Importa por isso apenas ensinar que a luz solar penetra nas águas, mas só até determinada profundidade. De forma alguma se deve estudar a diferente penetração das diferentes radiações nem considerar as adaptações pigmentares de certas plantas. Deve ensinar-se unicamente que a luz solar penetra até uma profundidade de cerca de 150 metros.

A luz permite-nos tomar conhecimento do mundo que nos rodeia por meio dos olhos, órgãos da visão.

Todo o conhecimento que temos dos astros é-nos dado por intermédio da luz.

O som. — Noção experimental.

O som é transmitido pelo ar e outros gases, pelos líquidos e pelos sólidos. — Noções experimentais.

Velocidade de propagação do som. Comparação com a da luz.

Sons musicais.

A voz humana. O aparelho respiratório. A inspiração e expiração do ar. Laringe. A cavidade bucal, a língua e os lábios. — O aparelho respiratório deve ser estudado de forma a indicar apenas os órgãos principais e com o fim de fazer compreender a produção dos sons. A laringe deve também ser estudada muito sumariamente. Como a pressão atmosférica ainda não foi estudada, não se pode entrar na explicação do mecanismo da inspiração e da expiração; por esse motivo deve apenas falar-se na entrada e saída do ar para os pulmões, sem explicar as causas determinantes.

O ouvido é o órgão que nos permite apreender os sons.

A electricidade. — Noção puramente experimental e muito simples.

A electricidade, forma de energia capaz de produzir calor e luz. — Simples informação dada por intermédio da observação.

A electricidade pode ser produzida pelo homem por meio de máquinas especiais. — Devem mostrar-se pilhas eléctricas e dar a informação da existência de grandes máquinas eléctricas.

A electricidade produzida em determinadas condições pode ser levada a grandes distâncias por meio de fios apropriados. — Fazer observar uma instalação eléctrica.

Essa electricidade pode ser utilizada para numerosos fins (o telégrafo, o telefone, o rádio, a luz eléctrica, etc.). — Não pode fazer-se o estudo explicativo de nenhum aparelho, mas apenas dar-se a indicação de que são aparelhos eléctricos.

FORMAS DA MATÉRIA. O SOLO:

Minerais. — Noção muito simples.

Rochas (granitos, calcários, basaltos, xistos [ardósia] e argila). — Simples observação de alguns exemplares das espécies de rochas indicadas, de maneira a o aluno poder reconhecer as mais características. Devem indicar-se algumas das propriedades dessas rochas, como a maior ou menor resistência ao desgaste e a permeabilidade à água, e dar a indicação de algumas das suas utilidades. Sempre que for possível, essas noções devem ser dadas pela observação ou pela experiência.

As rochas como elemento constitutivo fundamental da superfície terrestre. — Simples indicação de que a superfície terrestre é fundamentalmente formada de rochas, que podem estar cobertas de revestimentos diversos.

Diferenças de nível nas superfícies representadas pelas rochas. — Deve apenas ensinar-se que a superfície rochosa não tem toda o mesmo nível, podendo indicar-se o valor máximo desse desnivelamento.

A superfície rochosa está em grande parte coberta:

- Pelo solo arável. — Noção de solo arável: matéria orgânica e inorgânica.
- Pelas águas.

Noções muito elementares.

O nível das águas ou nível do mar. Noção de altitude (altitudes e profundidades). — Dar a noção de que podemos imaginar a Terra como uma esfera cuja superfície fosse representada pela superfície dos mares em repouso, prolongada em todos os sentidos, de forma a cortar os relevos. Partindo dessa concessão, dar a ideia de altitude e de profundidade. Não convém falar em altitudes negativas, porque os alunos ainda não têm a noção de valores negativos. Evitar a referência às diferenças de nível dos oceanos e às dificuldades da determinação do nível do mar.

Litosfera e hidrosfera.

Continente e oceanos (comparação das suas superfícies totais). — Não é de exigir a fixação memorial da superfície de cada um delas. No globo e no planisfério devem fazer-se observar os continentes e os oceanos, obrigando a fixar os nomes de uns e de outros.

Ilhas.

Formas fundamentais do solo (relevos, planícies e depressões). — Recordar a nomenclatura referente a estas formas aprendida na instrução primária. Deve evitar-se ou corrigir-se a noção errada de que cada nome diferente indica um relevo de altitudes confinadas em limites bem determinados, mostrando antes a elasticidade dessas designações.

A ÁGUA:

Caracteres da água:

- Encontra-se na natureza nos três estados: sólido, líquido e gasoso;
- Entra em ebulição a 100 graus centígrados e gela a 0 graus centígrados;
- É um dissolvente de quase todas as substâncias;
- Quando pura não tem gosto. O gosto é-lhe dado pelas matérias minerais e pelo ar dissolvidos.

Estas noções devem ser dadas pela observação e pela experiência.

Não deve obrigar-se o aluno a decorar esta lista de caracteres, mas apenas a conhecer a sua existência.

A água na natureza contém ar dissolvido. — Noção experimental.

Dissolução.

A água pode ter matérias minerais dissolvidas. — Noção experimental.

A água pode conter impurezas nocivas ao homem.

Purificação da água. — Deve falar-se na filtração e na fervura como processos de purificar a água. Embora se diga que há outros processos, não se deve entrar no seu ensino.

A água na superfície terrestre tende a encher as depressões, formando:

- No estado líquido: os oceanos (mares), lagos e rios;
- No estado sólido: campos de gelo, nevados e glaciares.

Deve recordar-se a nomenclatura estudada na instrução primária.

Sobre os campos de gelo, nevados e glaciares deve apenas dar-se uma simples noção explicativa.

Deve fazer-se um largo emprego de gravuras, fotografias e projecções, quando for possível.

A água no estado gasoso forma o vapor de água, que se mistura com o ar. — Noção experimental.

O solo pode ser mais ou menos permeável. A água tende a infiltrar-se, podendo dar origem às águas subterrâneas e às nascentes. — Devem fazer-se experiências demonstrativas.

O AR:

Composição do ar. — Noção muito simples da sua composição qualitativa e quantitativa. Referência apenas ao azoto, ao oxigénio, ao anidrido carbónico e ao vapor de água.

O azoto:

Papel que desempenha no ar atmosférico; sua importância na constituição dos seres vivos. —

E preciso não esquecer que o ar e os gases que o compõem não podem ser vistos, pelo que o ensino destas noções é muito delicado.

Sua fixação pela natureza e pelo homem, dando origem principalmente a substâncias chamadas nitratos, que são indispensáveis aos seres vivos. —

Sobre os assuntos desta rubrica deve apenas dar-se uma noção informativa muito simples.

O oxigénio (sua importância como elemento indispensável à respiração dos seres vivos e como comburente). — Não deve ainda entrar-se no estudo da função respiratória; deve apenas insistir-se na noção de que o oxigénio é indispensável aos seres vivos, podendo fazer-se algumas experiências.

A sua importância como comburente deve ser posta em evidência experimentalmente.

Oxidações e combustões. — Observações e experiências.

Os combustíveis mais utilizados pelo homem (madeira, carvão, petróleo, gás de iluminação, gasolina e álcool). — Observações e experiências. Dos combustíveis deve apenas dar-se uma notícia informativa acerca da sua origem, mas muito simples.

Vapor de água. — Frisar que existe sempre na atmosfera, embora não seja geralmente considerado como um dos componentes do ar.

Umidade atmosférica. Saturação. — Não se deve entrar no estudo da humidade relativa.

Higrómetros e higróscopios (leituras de higrómetro em dias sucessivos e construção de gráficos muito simples). — Apresentação e observação dos aparelhos.

O assunto desta rubrica constitui praticamente matéria de exercícios a executar sob a direcção do professor em períodos mais ou menos longos, parte na aula e parte em casa.

Anidrido carbónico:

Maneira de reconhecer a sua presença no ar. — Experiências.

Sua importância na alimentação das plantas. — Simples informação, que mais tarde será comprovada.

Posição atmosféricas:

- a) Sua importância para a distribuição do calor e da luz na atmosfera. — Noções muito simples;
- b) Sua possível nocividade para o homem.

Atmosfera.

O ar é pesado. — Demonstração experimental.

Pressão atmosférica (demonstração de que se exerce em todos os sentidos). — Experiências.

Experiência de Torricelli. — Execução da experiência.

Barómetros de mercúrio e aneróides. — Simples observação.

Variação da pressão atmosférica com a temperatura e a altitude. — Noção geral muito simples.

Leitura da pressão e execução de gráficos simples. —

O assunto desta rubrica constitui praticamente matéria de exercícios a executar sob a direcção do professor em períodos mais ou menos longos, parte na aula e parte em casa.

Algumas aplicações práticas da pressão atmosférica (o conta-gotas, a palhinha dos refrescos, o «papagaio» de os rapazes deitarem ao ar, o aeroplano, o mecanismo da respiração).

Variação da pressão atmosférica com a temperatura e a altitude. — Noção geral muito simples.

O calor solar é o principal determinante da actividade da Terra. — Ideia muito geral, que será desenvolvida nas rubricas que se seguem.

AÇÃO DO CALOR SOBRE A ÁGUA:

Variação da quantidade de calor que incide sobre a água em função das horas do dia, das épocas do ano e das distâncias a que um lugar se encontra do Equador. — Simples revisão das noções anteriormente ensinadas.

Propositadamente se mandam recordar certas noções em aspectos especificados, porque a insistência sobre modalidades diferentes de uma mesma questão concorre poderosamente para que seja compreendida e fixada.

Diferentes quantidades de calor determinam diferentes temperaturas da água. — Revisão de noções já adquiridas.

Temperaturas abaixo de 0 grau. Congelamento da camada superficial das águas dos mares, dos lagos e dos rios. — Esta noção deve ser esclarecida com gravuras, fotografias e projecções quando possível.

Temperaturas acima de 0 grau. Evaporação em função da temperatura. — Noção experimental.

Humidade atmosférica. Condensação, nuvens. — Deve pôr-se em evidência que a humidade atmosférica se condensa mais ou menos conforme a temperatura do ar atmosférico. Não se deve ensinar a classificação das nuvens, mas deve-se chamar a atenção para alguns dos aspectos mais característicos que podem apresentar, relacionando-os com as chuvas e mostrando gravuras e fotografias.

Destino das nuvens (deslocação pela acção dos ventos, evaporação e chuvas). Neve e granizo. — Não se deve

fazer nenhuma classificação das chuvas. A distinção entre neve e granizo deve limitar-se apenas às diferenças morfológicas.

Condensação do vapor de água perto da superfície da Terra: nevoeiros, orvalho e geada. — Noções muito simples, baseadas nos conhecimentos anteriormente adquiridos.

Destino das águas das chuvas (infiltração, escoamento e evaporação).

As águas infiltradas (humidade do solo, depósitos subterrâneos, nascentes naturais, poços). — Noções muito simples, lembrando os conhecimentos já ministrados a este respeito.

As águas correntes (águas selvagens e rios). — Noções muito simples.

Ação modeladora das águas correntes (erosão, transporte e acumulação. Sedimentos. Formação das planícies aluviais). — Noções muito gerais. Importa dar uma ideia bem nítida da ação modeladora das águas. As formas delas resultantes devem ser indicadas, sem preocupação de nomenclatura a fixar, por meio de fotografias, estampas ou projecções.

AÇÃO DO CALOR SOBRE O AR:

Variação da quantidade do calor que é absorvido pelo ar atmosférico em função das horas do dia, das épocas do ano e da proximidade ou afastamento do Equador. — Simples adaptação das noções dadas relativamente à ação do calor sobre a água.

Diferentes quantidades de calor disseminam diferentes temperaturas do ar. — Simples adaptação das noções dadas relativamente à ação do calor sobre a água.

Influência do vapor de água existente na atmosfera sobre a absorção do calor e sobre a temperatura. — Noções muito simples. Trata-se apenas de mostrar que o ar absorve tanto mais calor quanto mais vapor de água contiver.

Relação entre a temperatura e a pressão atmosférica.

Tendência das pressões para o equilíbrio.

As diferenças de pressões provocam a circulação do ar para restabelecimento do equilíbrio. O vento. — Deve ser dada unicamente a noção do vento (ar em movimento) e das causas que o provocam. De maneira alguma se pode falar em declive barométrico, leis de Ferrel, centros ciclónicos e anticiclónicos ou quaisquer outras noções semelhantes. Também não é admissível fazer a classificação dos ventos.

AÇÃO DO VENTO NA ATMOSFERA:

Transporte da humidade e das nuvens de umas regiões para outras.

Modificação das temperaturas pela movimentação de massas de ar. — Noções muito simples.

Influência dos ventos marítimos e continentais na pluviosidade.

Contacto do vento com os relevos e ação condensadora destes.

Ventos que em Portugal provocam chuvas. Influência dos relevos na pluviosidade ao norte e ao sul do Tejo.

AÇÃO DO VENTO NAS ÁGUAS:

Aumento da evaporação.

Movimento das águas dos oceanos e dos grandes lagos (ondas e correntes). — Noções muito simples. Não é de admitir o estudo da onda; apenas se deve dar a noção de que a ação do vento determina a formação de ondas. Também não se pode ensinar a trajetória das correntes oceânicas.

Ação mecânica das ondas e das correntes sobre as costas.

AÇÃO DO VENTO NO SOLO:

Ação erosiva. Aumento da actividade erosiva pela ação mecânica dos materiais que arrasta consigo. — Noções muito gerais, devendo fazer-se um largo emprego de gravuras, fotografias e projecções quando possível.

Ação transportadora. Ação acumuladora. As dunas.

Influência da temperatura do ar sobre a humidade atmosférica (nuvens, chuvas, neve e granizo; nevoeiros, geada e orvalho). — Simples revisão das noções adquiridas anteriormente.

AÇÃO DO CALOR SOBRE O SOLO:

Aquecimento do solo. Dilatação e contracção das rochas. Erosão. — Noções muito simples e experimentais.

No meio geográfico constituído pelas formas da matéria activa e pelas formas da energia apareceu a vida.

Devem ser feitas algumas considerações que preparem o aluno para poder compreender no 2.º ano as possibilidades do aparecimento e desenvolvimento da vida.

2.º ano

A matéria viva:

A matéria viva distingue-se da matéria inorgânica por ter certas propriedades que caracterizam a vida. Entre essas propriedades estão o nascimento, o crescimento, a reprodução e a morte.

Trata-se apenas de caracterizar a vida com propriedades facilmente compreensíveis pelos alunos e de possível observação.

Não é admissível falar-se em protoplasma nem nas suas propriedades físicas ou fisiológicas.

A matéria viva é, contudo, fundamentalmente constituída por substâncias minerais em combinações diversas. Entre essas substâncias estão a água, o azoto, o oxigénio e o carbono. Essas substâncias são por isso indispensáveis aos seres vivos.

Deve fazer-se compreender aos alunos que a matéria viva é fundamentalmente constituída por substâncias minerais, mas que estas formam combinações variadas que as transformam. A possibilidade dessas transformações deve pôr-se em evidência experimentalmente com exemplos muito simples e tem entrar na explicação ou discussão dos fenómenos nem em nomenclaturas inopertunas.

Os alunos já conhecem as substâncias indicadas na rubrica, à excepção do carbono. Devem recordar-se as noções adquiridas no 1.º ano e dar indicações sobre o carbono mostrando o diamante e o carvão.

A matéria viva distingue-se nítida da matéria mineral por ser formada por uma ou muitas células, que são os elementos fundamentais dos organismos, tendo cada uma delas vida própria.

A célula (observações no microscópio). — Todo o ensino da célula e dos tecidos tem de ser feito *exclusivamente por meio da observação e sem o mais pequeno detalhe*.

Como noção a fixar, pode ensinar-se que a célula é o elemento fundamental dos organismos, dotado de vida própria.

Mas não é admissível falar em citoplasma nem em núcleo nem em qualquer outra particularidade. Devo, no entanto, mostrar-se que as células têm formas e tamanhos diversos, embora sejam em geral tão pequenas que só se possam ver ao microscópio. Longe de se ter receio de fazer uso do microscópio, deve utilizar-se este o mais possível. As observações de protozoários e de diatomáceas, fáceis de obter em culturas, são as melhores para dar a noção de células animais e vegetais isoladas.

Só na falta ou impossibilidade de obter microscópios se devem utilizar desenhos e gravuras. É altamente aconselhável mandar desenhar aos alunos as células observadas. Ao contrário do que se poderá julgar, a prática tem demonstrado que os estudantes dos primeiros anos observam relativamente bem, desde que sejam orientados, e desenham o que observam com relativa facilidade e fidelidade quando se trata de desenhos simples. Não se deve estabelecer a distinção entre células vegetais e animais, mas devem mostrar-se umas e outras.

Os tecidos. — A noção de tecidos deve ser dada por meio da observação. Devem recolher-se tecidos vegetais e animais em que as células sejam fáceis de observar e deve mandar-se desenhar o que se observou.

Podem e devem mostrar-se tecidos diversos, mas apenas com o fim de ensinar que há tecidos diferentes, e nunca com o objectivo de ensinar a distingui-los ou a classificá-los.

Dirigindo a observação, poderá conseguir-se que os alunos concluam que os tecidos são formados por células semelhantes e deve dizer-se-lhes que essas células desempenham a mesma função.

Os órgãos, os aparelhos e os organismos. — Noções muito gerais, com exemplificações e observações numerosas.

Actos e funções. — Simples indicação do significado dos termos. No desenvolvimento do programa haverá ocasião de esclarecer melhor o assunto.

A vida ou actividade dos seres vivos resulta da actividade das células, e esta traduz-se por um trabalho em que se consomem substâncias que entram na constituição da matéria viva. — Há necessidade apenas de fazer compreender as afirmações da rubrica.

Há necessidade de introduzir no organismo as substâncias que são necessárias ao trabalho das células e que se consomem constantemente (alimentação e respiração). — Simples indicação da necessidade destas funções, sem entrar no seu estudo.

Para que o organismo utilize as substâncias que nele foram introduzidas é necessário que fabrique ele próprio

certas substâncias que transformam as primeiras (glândulas, secreções). — Simples indicação da necessidade destas funções, sem entrar no seu estudo.

O trabalho das células dá origem à formação de substâncias inúteis ou prejudiciais. Há necessidade de eliminar essas substâncias (excreções). — Simples indicação da necessidade destas funções, sem entrar no seu estudo.

Os seres vivos morrem. Para conservar a espécie é necessário que os indivíduos dêem origem a outros (reprodução). — Simples indicação da necessidade destas funções, sem entrar no seu estudo.

Os seres vivos não são todos semelhantes; apresentam formas e aspectos muito diferentes. (Essas formas vão desde as mais simples, seres formados por uma só célula, até às muito complexas, seres formados por milhões de células, com órgãos diferenciados para as diversas funções). — Devem mostrar-se ao microscópio alguns seres unicelulares, como complemento e revisão das observações feitas no estudo da célula.

As rubricas seguintes permitem esclarecer a informação com observações diversas.

Seres vegetais e animais. (Nas formas mais simples a distinção é muito difícil de estabelecer. Nas formas mais complexas a distinção pode marcar-se com a existência de locomoção nos animais e falta de locomoção nos vegetais). — Simples explicação da rubrica e algumas observações.

Plantas criptogâmicas e plantas fanerogâmicas. Animais invertebrados e animais vertebrados. — Simples apresentação de exemplares dos diferentes grupos, sem indicação dos nomes destes nem dos seus caracteres, com o fim exclusivo de mostrar a diversidade de aspectos que apresentam. — A finalidade desta rubrica é fazer observar plantas e animais de diferentes grupos taxonómicos, para mostrar a diversidade de aspectos que podem apresentar e a existência de uma complexidade crescente, a que corresponde uma diferenciação progressiva de órgãos com funções especializadas.

Não se trata de um estudo de sistemática, pelo que não devem ser indicados os nomes dos grupos nem os seus caracteres. Devem apenas ensinar-se os nomes e os caracteres dos grupos fanerogâmicos, criptogâmicos, vertebrados e invertebrados.

Esta nomenclatura, embora já pouco usada, é muito simples e os alunos terão facilidade mais tarde em a conciliar com a classificação que lhes for ensinada.

Nos seres vivos unicelulares todas as funções essenciais à conservação dos indivíduos ou das espécies são executadas pela célula, não havendo órgãos nem aparelhos diferenciados. — Simples informação, que será esclarecida nas rubricas seguintes.

Nos seres mais perfeitos essas funções são executadas por aparelhos especiais.

As funções essenciais para a existência dos seres vivos chamam-se vegetativas e são comuns aos animais e às plantas. Essas funções são:

A) Para introduzir no organismo as substâncias indispensáveis à vida das células:

I. Função respiratória (sua explicação). — Noção reduzida às suas linhas gerais.

Nos animais:

Respiração do ar seco. Pulmões e traqueias. — Observação destes órgãos.

Aparelho respiratório no homem, indicado muito sumariamente. — O aparelho respiratório tem de ser ensinado com o auxílio do manequim, sempre que o haja, ou de quadros ou gravuras, na falta daquele, mas nunca de cor. Apenas se indicarão os nomes dos órgãos essenciais.

Respiração do ar dissolvido na água. Brânquias ou guelras. — Observação destes órgãos.

Respiração cutânea.

Nas plantas:

Importância das folhas na função respiratória. — Noção muito geral. Verificação experimental.

Estudo muito sumário da folha. Bainha, pecíolo e limbo. Observação de várias folhas para pôr em evidência a diversidade de formas, sem entrar em nomenclaturas. — Este estudo tem de ser feito exclusivamente por meio da observação.

Utilidade de algumas folhas de plantas: a couve, a alface, o espinafre, a salsa, a chicória, o tabaco e o chá. — Devem mostrar-se as plantas que for possível arranjar. Das outras devem mostrar-se gravuras ou fotografias. A respeito do chá e do tabaco devem dar-se umas noções gerais sobre a sua cultura e preparação industrial.

II. Função alimentar:

Nos animais:

Noção muito sumária da necessidade da transformação dos alimentos pelo organismo, pela acção de secreções internas, para poderem ser assimilados.

Aparelho digestivo do homem, estudado muito sumariamente. — Aplicam-se as mesmas observações que se fizeram a respeito do aparelho respiratório.

Nas plantas:

Estudo sumário da raiz; sua observação com a lupa, chamando a atenção para os pêlos absorventes. Observação de vários tipos de raiz. — Todo este estudo deve ser feito por meio da observação e de experiências.

Necessidade que as plantas têm de fabricar os seus próprios alimentos.

Absorção de substâncias minerais dissolvidas na água. — Noção experimental.

Ascensão da seiva bruta. — Noção experimental.

Clorofila. Função clorofila. Necessidade da presença da luz. — Noções muito gerais e, tanto quanto possível, experimentais.

Seiva elaborada. — Sobre seiva bruta e seiva elaborada apenas se deve dar uma noção muito simples, reduzida à indicação de que a primeira é formada por água com substâncias minerais dissolvidas e a segunda por água com alimentos fabricados pela planta à custa das substâncias minerais e do carbono tirado do ar atmosférico.

A raiz pode tornar-se um órgão de reservas alimentares, sendo neste caso utilizada na alimentação do homem e dos animais.

Algumas raízes úteis: a cenoura, o nabo, o rabanete, a beterraba, a beterraba açucareira, a mandioca e a batata doce. — Devem mos-

trar-se as plantas que for possível arranjar. Das outras devem mostrar-se gravuras ou fotografias. Deve fazer-se referência especial à indústria do açúcar.

B) Para distribuir pelo organismo o oxigénio e as substâncias alimentares, de forma a levá-las a todas as células:

Função circulatória:

Nos animais:

O sangue. O aparelho circulatório do homem, indicado muito sumariamente. — Aplicam-se as mesmas observações que se fizeram a respeito dos aparelhos respiratório e digestivo.

B de aconselhar e recomenda-se a observação ao microscópio da circulação do sangue na pata da rã ou na cauda de um girino.

Nas plantas:

Estudo sumário do caule, mostrando principalmente que pode tomar formas e tamanhos muito diferentes, mas sem entrar em nomenclaturas. — Observações do natural, de gravuras e de fotografias.

Caules subterrâneos: rizomas, tubérculos e bolbos. — Noção dada pela observação.

A circulação da seiva. Indicação muito sumária da seiva bruta, ascendente, e da seiva elaborada, descendente, sem indicação dos vasos onde circula. — Experiências.

O caule pode tornar-se órgão de reserva de alimentos: a cana-de-açúcar e a batata. — Deve fazer-se referência especial à indústria do açúcar e à importância da batata na alimentação do homem.

O caule pode ser um reservatório de água para certas plantas de solos secos: os cactos. — Devem mostrar-se alguns cactos e fotografias ou gravuras de paisagens com plantas xerófilas.

Alguns caules úteis:

1) Na alimentação do homem: a cana-de-açúcar e a batata. — Tanto quanto possível devem fazer-se observar gravuras e fotografias em grande quantidade.

2) Na alimentação dos animais: os caules e as folhas de muitas plantas que formam as pastagens verdes e os fenos.

3) Na indústria: os caules podem fornecer pasta de papel, fibras para tecidos, resinas e gomas. As madeiras.

O pinheiro e o sobreiro. Sua importância em Portugal. — Deve fazer-se uma referência especial ao valor destas duas espécies florestais na economia portuguesa.

A borracha. — Estudo sumário.

C) Para fabricar substâncias necessárias ao trabalho do organismo:

Glândulas e secreções:

Localização de algumas glândulas: salivares, do estômago, do intestino e do fígado. —

Noção muito simples, reduzida à indicação de que existem órgãos, chamados glândulas, que fabricam e tornam possível o trabalho de certos órgãos, tendo uma importância

grande na digestão. Nunca se poderá admitir qualquer minúcia ou simples estudo de transformação de alimentos determinada por secreções.

- D) Para eliminar substâncias inúteis ou prejudiciais ao organismo:

Excreções. — Noção muito geral dada apenas por meio de exemplificações; deve falar-se na saída do nitrógeno carbónico na função respiratória, nas fezes, na urina e no suor.

Transpiração das plantas; sua importância, principalmente nas regiões de grandes florestas. — Nas plantas as secreções e excreções tomam aspectos especiais que não podem ser encarados nesta altura. Deve, contudo, fazer-se uma larga referência à transpiração das plantas.

As funções da relação põem os animais em comunicação com o meio exterior e faltam geralmente nas plantas. — Desenvolvimento desta noção, de forma a fazê-la compreender pelos alunos.

As funções da relação são:

- A) **Locomoção**, que permite ao animal mover-se à sua vontade:

Os músculos. — Não se devem ensinar nomes de músculos, mas apenas dar uma ideia da maneira como actuam no organismo.

Locomoção no solo: as patas. — Deve ensinar-se que há animais que se movem no solo sem o auxílio de patas, citando apenas alguns exemplos.

Locomoção na água: barbatanas.

Locomoção no ar: as asas.

- B) **A sensibilidade ou funcionamento dos sentidos:**

Órgãos dos sentidos. — Simples indicação dos órgãos e funções que exercem, sem fazer o estudo desses órgãos.

- C) **Inervação**, pela qual o animal toma conhecimento das impressões que os seus sentidos recebem do mundo exterior e podem actuar sobre os seus diferentes órgãos. — Noções muito gerais que permitam ao aluno compreender as afirmações da rubrica.

O sistema nervoso: centros nervosos e nervos. — Simples indicação da existência dos centros nervosos e dos nervos. Não se deve falar senão no encefalo (cérebro, cerebelo e bulbo raquidiano), na espinal medula e nos nervos. Deve dar-se uma ideia muito superficial do funcionamento do sistema nervoso.

A função essencial à conservação da espécie é a reprodução:

Nas plantas:

Estudo da flor pela observação de alguns exemplares em que as partes componentes sejam bem características.

Órgãos de suporte: pedúnculo e receptáculo.

Órgãos de protecção: cálice (sépalas) e corola (pétalas).

Órgãos de reprodução: androceu (filete, antera e pólen) e gineceu (ovário, estilete, estigma e óvulos). — Nas diferentes partes da flor deve limitar-se o ensino aos órgãos indicados nas rubricas, sem indicar tipos de cálice ou de corola, disposições especiais ou quaisquer outras particularidades.

Todo o ensino tem de ser feito pela observação.

É necessário fazer o estudo da reprodução sem receio de abordar o assunto, mas fazendo-o com o critério necessário para evitar reacções da parte dos alunos que possam ser melindrosas. Para isso convém insistir sobre o aparelho reprodutor e a fecundação nas plantas, estudo que os alunos encaram sempre com naturalidade. Partindo dessa base, é fácil encerrar a reprodução nos animais sem inconvenientes educativos, competindo ao bom senso do professor encontrar o melhor caminho.

Fecundação. — Deve limitar-se o ensino a dizer que o pólen, elemento masculino, se combina com o óvulo, elemento feminino, dando origem ao ovo.

Formação do fruto: pericarpo e semente. — Deve limitar-se o ensino a indicar a origem do pericarpo, sem estudar as suas diferentes partes, e a da semente. Devem mostrar-se vários frutos.

A semente. — Devem observar-se várias sementes, para os alunos ficarem conhecendo as partes que as compõem.

Tegumento e amêndoa; cotilédones e embrião.

Existência de albúmen em algumas sementes.

As frutas em Portugal.

A oliveira; indústria do azeite.

Os cereais.

Germinação. — Estudo feito pela observação, pondo em evidência a função desempenhada por cada uma das partes da semente. Experiências várias.

A reprodução nos animais.

Comparação com o fenómeno estudado nas plantas. — Noções muito gerais dadas com o bom critério do professor, servindo-se da comparação com as plantas. Pode utilizar-se o bicho da seda para fazer o estudo da reprodução animal.

Comparação do ovo da galinha com o feijão. Partes componentes de um e de outro.

Reprodução ovípara e vivípara.

Os seres vivos e o ambiente

Os seres vivos dependem do ambiente, por ser neste que se encontram os elementos necessários à sua conservação. — Simples explicação da rubrica.

Importância para os seres vivos da água, do oxigénio, do azoto e do carbono. — Noções muito gerais que permitam compreender a importância que os elementos indicados têm para os seres vivos.

Estas substâncias, sofrendo transformações sucessivas, circulam constantemente na Terra, passando pelos seres vivos. — A noção será desenvolvida nas rubricas seguintes.

O ciclo da água. — Deve ministrar-se a noção bem clara da circulação da água entre o solo e a atmosfera, passando em parte pelos seres vivos. Mas esta noção deve ser reduzida às suas linhas gerais, apenas com os pormenores que possam ser compreendidos pelos alunos.

Estes já sabem que a água existe no solo em grandes reservatórios da superfície (oceanos, lagos e rios) e do interior (lençóis de água).

Ensinar-se-á que esta água vai para a atmosfera sob a forma de vapor, por dois processos: evaporação directa devida à acção do calor solar e evaporação devida à transpiração das plantas e dos animais que a absorveram do solo. Recordar-se-á que ao ar o vapor de água se condensa e cai novamente no solo.

Ciclo do oxigénio. — Este fenómeno deve ser reduzido às suas linhas gerais, despidido de todas as dificuldades superiores aos conhecimentos dos alunos. Desenvolver-se-á apenas a seguinte noção: o oxigénio existe no ar atmosférico. As substâncias orgânicas contêm carbono. Sempre que há combustões de substâncias orgânicas o carbono destas combina-se com o oxigénio do ar e forma-se anidrido carbónico, que vai para a atmosfera. As plantas verdes tiram o carbono do anidrido carbónico e libertam o oxigénio, que volta para a atmosfera.

Noto-se que apenas se trata de relacionar fenómenos já conhecidos dos alunos.

Ciclo do carbono. — Noção muito simples limitada às seguintes linhas gerais: o carbono existe na atmosfera sob a forma de anidrido carbónico. As plantas verdes, por meio da clorofila, utilizam esse carbono para fabricarem os seus alimentos, integrando-o no próprio organismo. Quando as plantas são utilizadas como combustíveis combinam o carbono com o oxigénio, formando o anidrido carbónico, que volta para a atmosfera.

Ciclo do azoto. — Noção muito elementar, reduzida aos fenómenos seguintes: o azoto existe no ar atmosférico em grande quantidade. Como componente do ar, penetra no solo até profundidades variáveis. No solo o azoto pode transformar-se em certas substâncias minerais que se dissolvem na água. Assim transformado, penetra nas plantas pela raiz e sobe até às folhas, onde é novamente transformado noutras substâncias que ficam fazendo parte das plantas. Os animais comem as plantas verdes ou os seus produtos e utilizam as substâncias derivadas do azoto para fabricarem os seus tecidos.

Uma parte do azoto que os animais assim absorvem é eliminado na urina. Essa urina e os corpos dos animais e das plantas que morrem são transformados no solo, libertando-se o azoto, que volta para a atmosfera.

O ambiente pode apresentar aspectos e formas variados, aos quais correspondem aspectos diferentes da vida.

Influência do solo

O solo pode apresentar aspectos diversos, derivados da composição e da forma.

As substâncias minerais necessárias à alimentação das plantas variam em quantidade e em qualidade.

As plantas têm exigências diversas em matéria alimentar e por isso as espécies, a sua quantidade e o seu desenvolvimento variam com a qualidade e a quantidade das substâncias minerais. — Devem fazer-se experiências demonstrativas.

Os terrenos aluviais são geralmente ricos em substâncias minerais, diversos e, por isso muito produtivos. — Apresentação de gravuras, fotografias e, sendo possível, projecções.

As lavouras do Tejo. — Pôr em evidência a diversidade e riqueza das suas culturas.

Os animais herbívoros alimentam-se de vegetais e têm exigências diversas de alimentação: os ruminantes alimentam-se de herbívoros. — Desenvolvimento e explicação das rubricas.

Há assim uma relação íntima entre a distribuição das plantas e dos animais e a composição do terreno.

A forma do terreno dá origem a caracteres diferentes de humidade do solo e de temperatura.

A humidade do solo é indispensável às plantas, que têm contudo exigências variáveis. Dai derivam aspectos diversos de vegetação relacionados com essa humidade.

A vegetação xerófila. — Utilizar gravuras, fotografias e projecções.

As condições do solo, relativamente à humidade e à riqueza de substâncias minerais, podem ser modificadas pelo homem. Irrigação e adubação.

O solo influi sobre a forma e disposição dos membros dos animais.

Nos animais que vivem sobre o solo os membros locomotores têm de sustentar o peso do corpo e de deslocar o animal.

Dai a solidez dos ossos dos membros e a sua junção vertical. Quando os membros se dispõem dos lados ou faltam, os animais rastejam. (Exemplicações. — Devem mostrar-se os animais citados, sempre que os haja nos museus escolares; não os havendo, devem utilizar-se gravuras, fotografias e projecções.

Adaptação dos membros nos animais trepadores.

Influência do ar atmosférico

O ar atmosférico é indispensável à respiração das plantas e dos animais. — Recordar as noções já adquiridas.

Os animais que respiram o ar seco fazem-no por intermédio dos pulmões ou das traqueias. — Recordar as noções estudadas anteriormente.

Os pulmões precisam de se manter húmidos. Dai a necessidade de estarem livres duma evaporação que os seque, pelo que se localizam no interior da caixa torácica.

O ar também exerce influência sobre os seres vivos, pelas condições de temperatura e humidade que apresenta e pelas chuvas que essas condições determinam.

As plantas, como regra geral, são tanto mais abundantes em espécies e desenvolvem-se tanto mais quanto maiores são a humidade e o calor e mais abundantes as chuvas.

Dessas influências relacionadas com as formas do terreno resultam aspectos especiais de paisagem geográfica.

Noção de paisagem geográfica.

A floresta, a savana, a estepa, o prado, a tundra e o deserto. As charnecas e as lezírias em Portugal. — Utilizar ao máximo fotografias, gravuras e projecções.

Indicar os caracteres de cada um dos tipos de paisagem.

Os animais sofrem também a influência da humidade e da temperatura atmosféricas.

Essas influências podem ser indirectas, exercidas através da vegetação que lhes serve de alimento e de abrigo, ou directas.

Assim, os animais apresentam diferenças na cobertura protectora da pele, variações de qualidade, de quantidade e de cor. — Exemplificações por meio de gravuras, fotografias e projecções.

Muitos animais têm migrações provocadas pela temperatura e pelas necessidades de alimentação.

Há animais que hibernam em virtude de diferenças de temperatura ou de humidade: — O termo «hibernação» referido ao fenómeno relacionado com a humidade emprega-se aqui por semelhança de efeito.

O ar atmosférico também influi sobre a locomoção.

O voo. As asas e as membranas alares. A guilha e os ossos pneumáticos.

Os animais planadores. — Chamamos planadores aos animais que têm a pele estendida em membrana dos lados do dorso, podendo por esse motivo prolongar os saltos em voo planado.

Influências do ambiente aquático

Há seres vivos que têm de respirar o ar dissolvido na água.

Nos animais aquáticos os órgãos respiratórios, para terem um contacto mais fácil com o ar e não tendo possibilidade de secar, encontram-se quase à superfície do corpo. As guelras ou brânquias. — Mostrar a disposição das guelras em alguns peixes.

As plantas para se alimentarem encontram na água abundância de substâncias minerais e o ar dissolvido. — Deve mostrar-se experimentalmente que as águas podem ter grande quantidade de substâncias minerais dissolvidas.

As plantas para fabricarem os seus alimentos precisam de clorofila, que só se desenvolve em presença da luz. — Recordar o estudo já feito sobre este assunto.

Ora a luz, praticamente, desaparece a uma profundidade que regula por 150 metros. — Não se deve falar na decomposição da luz solar pela água nem na diferente penetração das diversas radiações.

Por isso as plantas desaparecem à profundidade aproximada de 150 metros.

As algas. Valor das algas como adubo. — A respeito das algas apenas se devem mostrar alguns exemplares ou gravuras que as representem e falar da sua abundância nas águas marinhas, sem fazer o seu estudo botânico.

A apanha das algas na ria de Aveiro. — Pode fazer-se um ligeiro estudo da indústria maliceira da ria de Aveiro, dos barcos utilizados e do emprego das algas como adubo agrícola.

Importância de algumas algas na produção do iodo.

Os animais encontram nas águas abundância de alimentos. O plâncton. — Noção muito simples da composição do plâncton e do seu valor alimentar para os animais aquáticos.

Os animais e as plantas são mais ou menos sensíveis à qualidade e quantidade das substâncias minerais dissolvidas nas águas.

Por isso a fauna e a flora variam nas águas doces, nas salobras e nas salgadas.

Há contudo certos animais que podem viver em quaisquer dessas águas. As enguias e as suas migrações. — Noção muito geral.

Os animais são sensíveis à temperatura das águas. Esta varia à superfície e com a profundidade. — Noções muito gerais.

Por isso a fauna marítima varia com as regiões marinhas. O arenque, a sardinha, o bacalhau e o atum. — Deve fazer-se um ligeiro estudo da indústria do bacalhau, da sardinha e do atum, pondo em evidência o seu valor para o nosso País.

Nas águas a pressão atmosférica é aumentada com a pressão da água, e é por isso tanto maior quanto maior for a profundidade.

Os animais têm assim limites para a sua deslocação em profundidade; daí derivam formas diferentes para as diversas profundidades. O peixe-espada da ilha da Madeira. — Mostrar gravuras de alguns peixes de profundidade.

Como a luz não penetra a grandes profundidades, os animais das regiões marítimas mais profundas podem ser cegos ou ter aparelhos produtores de luz e olhos telescópicos. — Mostrar gravuras.

A água aparentemente faz diminuir o peso dos corpos que nela mergulham.

Duma maneira geral o corpo dos animais marinhos mergulhado na água perde aparentemente o peso necessário para cair muito lentamente no fundo. — Experiências.

Os membros não precisam por isso de sustentar o peso do corpo; servem apenas para a locomoção e equilíbrio. As barbatanas.

Há contudo animais que podem nadar ou marchar sobre os fundos aquáticos, e que por isso têm patas.

A lagosta e o caranguejo. — Chamar a atenção dos alunos para estes animais, que possivelmente já conhecem, e fazê-los observar ou a outros semelhantes.

Influência dos seres vivos sobre o ambiente

Se é certo que o ambiente tem uma influência poderosa sobre os seres vivos, verdade é também que os seres vivos exercem por sua vez uma acção importante sobre o ambiente.

Apresentação de alguns exemplos que demonstrem a referida influência. — Devam escolher-se exemplos de fácil compreensão. Deixa-se ao critério do professor a escolha desses exemplos, mas lembra-se que esta rubrica dá oportunidade de rever certa parte da matéria, ensinando também já estudados sob um aspecto diferente.

O homem e o ambiente

O homem, como ser animal, está poderosamente sujeito à influência do ambiente. (Para respirar precisa de ar atmosférico e, não pode viver dentro da água; para se alimentar precisa de plantas e de animais).

As condições de temperatura e de humidade influem intensamente sobre o homem, quer directa quer indirectamente, determinando abundância ou escassez de alimentos.

Regiões populosas e regiões despovoadas. — Como exemplo de regiões despovoadas podem escolher-se os desertos e as regiões polares. Para exemplificar as regiões populosas pode chamar-se a atenção sobre as zonas da Europa, da América ou da Ásia onde os homens se agruparam e deram origem a grandes núcleos de população.

Dando ao fenómeno um significado mais restrito e local, devem confrontar-se regiões portuguesas.

Contudo o homem, como ser inteligente, consegue dominar ou modificar o ambiente, mas só dentro de certos limites. — Pode dar-se o exemplo da Austrália e pôr em evidência a influência invariável do clima na fixação do homem no tempo.

O homem é um animal gregário.

A agregação é um fenómeno natural comum a muitos animais. As abelhas, as formigas e os castores.

Agregação humana: o «habitat» aglomerado — a aldeia; o «habitat» disperso — lugares ou casais. — Noções muito gerais com exemplificações portuguesas.

A casa. (Materiais: a terra, a pedra e a madeira. Tipos de cobertura relacionados com as precipitações atmosféricas). — Noções muito simples dadas com largo emprego de gravuras, fotografias e projecções. Sempre que for possível devem escolher-se exemplos portugueses.

O esforço social em proveito próprio: a domesticação dos animais, a agricultura e as indústrias. — Noções muito gerais.

Os meios de comunicação e os transportes:

O caminho. O carregador.

O cavalo, o boi, o camelo, o lama, o cão dos esquimós, o rangífero.

A estrada. O carro, a camioneta.

O caminho de ferro, o comboio a vapor e o comboio eléctrico.

Os rios e os lagos. A canoa, os barcos a remos, à vela e a vapor.

O mar. Os barcos à vela e a remos, barcos a vapor e a hélice.

O ar. O avião.

O desenvolvimento social: a cidade.

Os povos e as nações. — Noções muito gerais.

Resumo

A Terra é um astro formado por elementos minerais, vegetais, animais e humanos.

As formas de energia dão, a todos estes elementos, uma actividade constante.

A actividade é a expressão da vida da Terra.

Essa actividade tende a procurar um equilíbrio entre todos os elementos.

Esse equilíbrio é constantemente contrariado pelas transformações que os próprios elementos sofrem.

A actividade traduz-se por uma série de interinfluências e interdependências entre todos os seus elementos.

O homem, elemento activo da Terra, é uma resultante da herança que recebe dos pais e da influência do ambiente.

Valor da educação.

O homem responde à herança e à influência do ambiente influenciando sobre esse mesmo ambiente.

Noções muito gerais, tendentes apenas a fazer compreender aos alunos a ideia expressa nas rubricas.

É conveniente pôr em evidência o papel importante da educação na formação do homem.

Observações

O programa das ciências geográfico-naturais altera profundamente o programa anterior, tanto no conceito da disciplina como nos objectivos que se pretendem alcançar e nos métodos que se estabeleceram.

As instruções anexas aos programas determinados pelo Decreto n.º 27.085 dizem que o objectivo das ciências geográfico-naturais era «concentrar o ensino da geografia descritiva, o das ciências naturais e o de rudimentares noções de ciências físico-químicas, não por uma simples justaposição, mas por uma organização em torno de um centro de interesse — o conhecimento da Terra».

Afirmava-se assim a intenção de obrigar a um estudo de fenómenos diversos nos seus aspectos dinâmicos e da interdependência na medida em que são manifestações da actividade da Terra. Mas não se reparou que se mandava fazer esse relacionamento dentro das fronteiras de um certo interesse, que era o conhecimento da Terra, ministrado através da geografia descritiva. E a geografia descritiva, que apenas fornece o conhecimento dos elementos de trabalho de uma ciência activa, não podia nunca conduzir a esse relacionamento de fenómenos que se desejava alcançar.

E assim se caiu em programas, em compêndios e em ensino que realizaram apenas aquela «simples justaposição» que se tinha querido evitar.

Importa agora, para que o novo programa possa ser devidamente interpretado e realizado através dos compêndios e do ensino, esclarecer qual é o conceito que se deu à disciplina de ciências geográfico-naturais, quais os objectivos que por seu intermédio se pretendem alcançar e quais os métodos a seguir como normas de trabalho.

E já um lugar comum o afirmar que todo o ensino tem dois aspectos: o formativo e o informativo; e todos sabemos que, se é verdade que esses dois aspectos andam sempre ligados, verdade é também que podemos dar a predominância a um ou a outro, conforme a finalidade que queremos alcançar.

No liceu, principalmente no curso geral e nomeadamente nos primeiros anos, o que mais interessa é desenvolver nas crianças as faculdades espirituais em plena evolução, fazer despertar as qualidades latentes da sua inteligência, encaminhá-las, dirigí-las, obrigá-las a uma actividade disciplinada, fazer surgir aptidões e tendências, numa palavra, cuidar carinhosamente da formação do espírito dos alunos.

É evidente que esta formação tem de ser feita através de informações escolhidas e seleccionadas, informações que lhes são fornecidas pelas diversas disciplinas. Mas o que mais importa não é dar muitas informações, sobrecarregar a memória com material, que será em grande parte esquecido e inutilizado, mas sim fornecer a «quantidade» de informação que seja indispensável

Ciências naturais

3.º ano

Zoologia

Estudo morfológico elementar dos seguintes animais vertebrados, incluindo a descrição sumária do esqueleto e dos aparelhos digestivo, circulatório, respiratório e urinário:

Mamíferos: coelho ou cobraia; Aves: pombo; Répteis: lagarto; Batráquios: rã; Peixes: barbo; *Cirolóstonos*; lampreia.

Interpretação ecológica dos caracteres observados.

Caracteres de outros mamíferos, de outras aves, de outros répteis, de outros batráquios e de outros peixes, comparados respectivamente com o coelho, pombo, lagarto, rã e barbo.

Noções de sistemática alcançadas pela comparação dos animais estudados, para a sua distribuição em classes e ordens.

O comportamento ecológico dos animais estudados deve limitar-se à forma do corpo, constituição do esqueleto e aparelhos digestivo e respiratório.

Botânica

As várias partes das plantas espermatófitas e as diferentes formas que podem apresentar: raiz, caule, folha; flor e inflorescências; fruto; infrutescências.

Estudo morfológico ou organográfico, com a interpretação ecológica dos caracteres observados, das seguintes espermatófitas: goiveiro, morangueiro, ervilhaca, papoia, pereira, batateira, sobreiro, videira, malmequer, lírio, centeio ou trigo e pinheiro.

Noções de sistemática alcançadas pela comparação dos exemplares observados, para a sua distribuição em tipos e classes.

O estudo organográfico deve ser feito concretamente, sobre exemplares à disposição dos alunos.

4.º ano

Mineralogia

Noção de mineral. Objecto da mineralogia.

Textura dos minerais: amorfa e cristalina.

Noção de cristal; principais processos de cristalização.

Elementos geométricos dos cristais; igualdade de Euler.

Noção de formas simples, composta, proporcionada e distorcida.

Simple enunciado dos sistemas cristalográficos e respectivas cruzes axiais.

Breve estudo objectivo de algumas propriedades físicas dos minerais: brilho, cor, riscas, dureza, fractura, clivagem, densidade e fusibilidade.

Exame sumário das seguintes espécies minerais: diamante, galenite, pirite, calcopirite, quartzo, magnetita, hematite, limonite, cassiterite, calcite, gesso, volframite, ortoclase, caulino e mica (biotite e muscovite).

Zoologia

Estudo dos caracteres externos e internos dos seguintes invertebrados: polvo, caracol e ostra; mosca, centopeia, aranha e lagosta; lambriga; ténia e minhoca; ouriço-do-mar; hidra de água doce; uma esponja (breves referências); paramécia ou ameba.

O estudo elementar dos caracteres internos deve limitar-se ao seguinte:

Polvo: aparelhos digestivo e respiratório; referência à bolsa do ferrado;

Ocarol: aparelhos digestivo, circulatório e respiratório;

Ostra: aparelhos digestivo e respiratório;

Mosca: aparelhos circulatório e respiratório; sistema nervoso;

Centopeia: aparelhos circulatório e respiratório;

Aranha: aparelho respiratório;

Lagosta: aparelhos digestivo, circulatório e respiratório;

Lambriga: aparelho digestivo;

Ténia: referências à absorção dos alimentos e à respiração;

Minhoca: aparelhos digestivo e circulatório; referência à respiração; sistema nervoso;

Ouriço-do-mar: aparelhos digestivo e ambulacrário;

Hidra de água doce: cavidade gastrovascular.

Sistemática dos animais estudados, para a sua distribuição em tipos e classes.

Noções de zoologia económica; estudo dos mais importantes animais úteis e prejudiciais ao homem. Indicação das mais importantes matérias-primas de origem animal.

A título de exemplo, o professor, de entre os vários assuntos, deve referir-se aos animais domésticos e à utilidade da sua criação. Igualmente deve referir-se à pesca como factor de riqueza nacional.

Botânica

Estudo morfológico ou organográfico das seguintes plantas, feito concretamente, sempre que seja possível, sobre exemplares à disposição dos alunos: pteridófitas: polipódio; briófitas: musgo (funária ou polítrico); talófitas: algas (bodelha e espirogyra); fungos (bolor branco do pão e cogumelo vulgar); líquenas (parmélia); bactérias (bactéria do feno).

Comparação das plantas anteriormente estudadas, de modo a fazer a sua distribuição por grupos taxonómicos (tipos e classes).

Noções elementares de botânica económica; conhecimento dos mais importantes vegetais úteis e prejudiciais ao homem. Indicação sumária das mais importantes matérias-primas de origem vegetal (plantas alimentares, industriais, medicinais, etc.).

5.º ano

Geologia

Noção de rocha; utilidade das rochas.

Divisão das rochas em eruptivas, sedimentares e metamórficas; breve referência a fósseis.

Exame muito sumário das seguintes rochas: granito, diorito e basalto; areias, arenitos, xistos, conglomerados, argilas, calcárias e carvão mineral; gneiss, micaisto e mármore.

Propriedades agrícolas dos solos, conforme a sua procedência geológica.

Zoologia

Estudo elementar da morfologia e fisiologia da célula animal.

Teóidos (estudo elementar dos mais importantes).

Órgãos, aparelhos, sistemas e funções.

Noções elementares de morfologia externa e interna do organismo humano, acompanhadas das correspondentes noções de fisiologia: aparelho digestivo (ligadas referências a alimentos, vitaminas e fermentos), aparelho circulatório, aparelho respiratório e aparelho urinário. Aparelho locomotor, sistema nervoso e órgãos dos sentidos.

Noções gerais sobre higiene do organismo.

Botânica

Estudo elementar da célula vegetal. Principais tecidos vegetais.

Anatomia dos órgãos vegetativos das espermatófitas (estudo muito elementar).

Noções muito elementares de fisiologia:

a) *Funções de nutrição.* — Alimentos das plantas, absorção de água e de sais minerais, ciclo do azoto; circulação; transpiração; assimilação.

ção do carbono; seiva elaborada; ciclo do carbono; reservas e produtos de excreção; respiração e fermentações. Plantas autotróficas e heterotróficas.

b) *Movimentos das plantas.* — Tropismos e taticismos.

6.º ano

Ciências geológicas

Constância dos ângulos diedros. Elementos de simetria das formas cristalográficas. Simples enunciado da «lei da racionalidade»; relação axial. Holocedria e merocedrias.

Sistemas cristalográficos; breve estudo das classes holocédricas de todos os sistemas e das plagiomórficas e ortocédricas dos sistemas cúbico, hexagonal e tetragonal.

Noções de iso e polimorfismo. Pseudomorfoses.

Simples referência aos principais minérios portugueses, seu modo de jazida, situação e utilização.

Ciências biológicas

Caracteres gerais dos seres vivos. Animais e vegetais. Caracteres físicos, químicos e biológicos do protoplasma. Breves noções sobre fermentos e considerações muito gerais sobre a sua acção fisiológica.

A célula: morfologia e fisiologia celulares. Divisão nuclear; cariocineses equacional e reducional.

Diferenciação celular. Revisão e ampliação do estudo feito no 5.º ano sobre tecidos vegetais; sua origem e classificação.

Reprodução assexuada e sexuada nos vegetais.

Estudo monográfico elementar e comparativo de alguns exemplares típicos de talófitas, briófitas e pteridófitas; principais modalidades da sua reprodução.

Parasitas e coprófitas. Bactérias e fungos; importância para o homem do conhecimento dos seus processos biológicos.

Protozoários: protozoários parasitas; paludismo e doença do sono.

Espanjiários: estrutura e grau de diferenciação.

Celenterados: hidra de água doce; formas coloniais; polimorfismo.

Equinodermos: estrela-do-mar e ouriço-do-mar; morfologia externa e interna. Caracteres gerais das classes.

Vermes: minhoca (morfologia externa e interna).

Comparação com vermes parasitas de conhecimento mais importante para o homem.

Nematelmintos: ligeiras referências.

Artrópodos: estabelecimento de classes e seus caracteres gerais.

Estudo de um insecto: a abelha (noções muito gerais sobre morfologia externa e interna).

Ordens mais importantes de insectos.

Algumas considerações a respeito da utilidade ou nocividade de alguns insectos, quer para o homem, quer para algumas plantas cultivadas.

Moluscos: caracol; noções gerais sobre morfologia externa e interna; estabelecimento de classes e seus caracteres gerais.

7.º ano

Ciências geológicas

Objecto e definição da geologia. Interesse e utilidade do seu estudo.

Constituição do globo terrestre. Orusta, rochas, fósseis e jazidas minerais.

Litologia: divisão das rochas em eruptivas, sedimentares e metamórficas.

Rochas eruptivas: textura, modo de jazida, diáclases e classificação.

Estudo sumário das principais famílias de rochas eruptivas.

Rochas sedimentares: ideia geral do seu modo de formação, modo de jazida e classificação. Caracteres gerais. Estudo sumário das mais importantes.

Rochas metamórficas: metamorfismo regional, de contacto e dinâmico. Caracteres gerais das rochas metamórficas. Estudo das mais importantes.

Geodinâmica: noções sumárias sobre geodinâmica externa e interna. Critério da determinação da idade relativa das rochas.

Noções gerais de paleontologia: fósseis; modos de fossilização; tipos de fácies.

Grandes divisões da história da Terra. Caracteres gerais das eras.

Divisões das eras agnotozóica, primária, secundária, terciária e quaternária.

Carta geológica de Portugal; conhecimento sumário.

Ciências biológicas

A flor. Simetria e forma da flor. Flor cíclica e acíclica. Coalescência. Antotaxia. Estrutura dos órgãos florais e origem foliar dos verticilos.

Polinização; germinação do grão de pólen e do saco embrionário; fecundação (estudo do pinheiro e da açucena).

Alternância de gerações e de fases nucleares nos vegetais estudados (noções elementares).

O fruto. Tipos de frutos. Infrutescências e frutos múltiplos.

Sementes com albúmen e sem albúmen.

Disseminação e germinação das sementes.

Multiplicação natural: rizomas, tubérculos, bolbos, bolbilhos e estolhos.

Multiplicação artificial: estaca, mergulhia e enxertia.

Revisão e ampliação do estudo feito no 5.º ano dos principais tecidos animais.

Reprodução e desenvolvimento nos animais.

Reprodução assexuada e sexuada nos protozoários.

Reprodução assexuada e sexuada nos metazoários.

Células sexuais e glândulas sexuais.

Caracteres sexuais secundários. Gonocorismo e hermafroditismo. Gametogénese. Fecundação e segmentação do ovo. Primeiras fases do desenvolvimento embrionário. Folhetos germinais primitivos. Partenogénese. Desenvolvimento pós-embrionário: directo e indirecto.

Caracteres gerais dos cordados: protocordados e vertebrados.

Morfologia externa, anatomia e fisiologia dos seguintes vertebrados:

a) *Celóstomos e peixes:* vertebrados adaptados à vida aquática. Estudo dos principais aparelhos. Peixes fósseis e de organização primitiva. A vida dos peixes.

b) *Batrâquios:* vertebrados adaptados simultaneamente à vida aquática e terrestre.

A rã: estudo sumário dos principais aparelhos, esqueleto e sistema nervoso. O desenvolvimento da rã: modificações dos aparelhos

locomotor, respiratório e circulatório durante as metamorfoses.

- n) Répteis: estudo sumário dos principais aparelhos.

Répteis fósseis comparados com os actuais.

- d) Aves: vertebrados adaptados ao voo.

Estrutura das penas. Estudo sumário dos principais aparelhos.

- c) Mamíferos. Estudo morfológico externo e anatómico do corpo humano, acompanhado das correspondentes noções de fisiologia: aparelhos digestivo, circulatório, respiratório e urinário. Glândulas endócrinas, exócrinas e mistas. Papel das hormonas (noções elementares). Aparelho locomotor, sistema nervoso e órgãos dos sentidos.

Comparação, em termos muito gerais, do organismo humano com o de outros vertebrados, no que diz respeito ao esqueleto, aparelhos digestivo, circulatório, respiratório e urinário e sistema nervoso.

Correlação entre o ambiente e a estrutura do corpo.

Variação dos seres vivos. Hereditariedade. Leis de Mendel. Teoria cromossómica da hereditariedade. Melhoramento de plantas cultivadas e de animais domésticos. A hereditariedade humana.

Fixismo e transformismo. Teorias da evolução dos seres vivos.

Sistemática: taxonomia e nomenclatura. Revisão e ampliação das noções estudadas nos anos anteriores sobre este assunto.

Trabalhos práticos

6.º ano

Ciências geológicas

Observação de modelos de formas simples e compostas pertencentes aos vários sistemas cristalográficos (elementos de simetria e classificação de formas).

Determinação de minerais portugueses ou de outros de fácil reconhecimento por meio das suas propriedades físicas, em amostras tanto quanto possível típicas.

Ciências biológicas

Teoria e prática do microscópio composto; regras da observação microscópica.

Generalidades sobre técnica de preparações; prática de colorações.

Observação microscópica, desenho esquemático e descrição sumária:

- De células vegetais já montadas ou de fácil preparação (epiderme das escamas da cebola, epiderme do caule e pêlos estaminiais da urva da fortuna [tradescância], capas do pêlo da abóboreira e da urtiga), etc.
- Observações de figuras de mitose em vértices vegetativos da raiz da cebola e da faveira.
- Observação de vasos dissociados.
- Observação de alguns vegetais microscópicos (bactérias, leveduras, algas, etc.);
- Observação de oogónios e coóferas, de anterdeos e anterozóides de *Fucus*;
- Observação de esporângios e esporos de talófitas, briófitas e pteridófitas;
- Observação de alguns tecidos vegetais (parênquimas clorofilino e amiláceo);
- Observação de cortes em raízes, caules e folhas de espermatófitas (preparações já montadas);
- Observação de células animais já montadas ou de fácil preparação (células do epitélio lingual,

glóbulos sanguíneos, células das cornos anteriores da medula do boi, etc.);

- Observação dos principais tecidos animais;
- Observação de protozoários em preparações definitivas ou colhidos em infusões de feno ou em água estagnada;
- Observação de espículas de esponjas;
- Observação de hidras inteiras e em cortes (preparações já montadas);
- Observação de rádulas de gastrópodos e de traqueias de insectos.

Dissecção e estudo anatómico sumário dos seguintes invertebrados: minhoca, hidrófilo ou barba de caracol, com o fim de comparar as respectivas organizações internas.

7.º ano

Ciências geológicas

Observação macroscópica e descrição sumária das rochas estudadas nas aulas teóricas, utilizando amostras tanto quanto possível típicas.

Observação, desenho esquemático e descrição sumária de fósseis importantes das diferentes eras e períodos, utilizando exemplares tanto quanto possível perfeitos.

Ciências biológicas

Dissecção e estudo anatómico sumário de um peixe, de um batráquio, de um réptil, de uma ave e de um mamífero, com o fim de comparar as respectivas organizações internas.

Observação de espermatozoides da rã, do pombo ou da cobaia, obtidos por esfregaço ou em preparações permanentes.

Verificação experimental das leis de Mendel, num caso de monóibridismo (*Drosophila melanogaster*). (Sempre que seja possível).

Classificação de vertebrados comuns da fauna portuguesa até à espécie (exceptuados os peixes).

Observação de cortes de ovários e de anteras; observação de grãos de pólen e de óvulos.

Experiências sobre germinação e sobre tropismos.

Algumas experiências simples de fisiologia vegetal (acção da luz, transpiração, respiração, captação do carbono, resistência à asfixia, etc.).

Classificação de espermatófitas da flora espontânea portuguesa até à família e, em casos muito fáceis, até ao género ou mesmo até à espécie.

Observações

1.º ciclo

O ensino das ciências naturais no 2.º ciclo tem por objectivos:

- Pôr o aluno em contacto com os principais organismos vivos, animais e vegetais, insistindo particularmente sobre os que mais relacionados estão com o homem e os que, pelas suas particularidades ou características, sejam merecedores da nossa atenção;
- Ministrar conhecimentos de anatomia e fisiologia humanas suficientemente completos para que o aluno adquira perfeita compreensão dos fenómenos que se passam no organismo e das regras da higiene;
- Apresentar aos alunos os minerais e rochas mais importantes, pondo em evidência as suas propriedades mais importantes, as suas ocorrências em território português e as suas aplicações.

Terça-feira 7 de Setembro de 1954

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO NACIONAL

Direcção-Geral do Ensino Liceal

Livro para o ensino

Compêndio de filosofia para os 6.º e 7.º anos.

Nota. — O compêndio deve re-por a letra e o espírito do programa. Torna-se necessário, para tanto, que trate, com exactidão de quaisquer outros, de todos os assuntos do mesmo programa indicados, e de maneira simples, clara e ordenada, como convém a todo o trabalho de iniciação.

Ciências geográfico-naturais

1.º ano

O Universo

O espaço. — Deve dar-se ao aluno apenas uma ideia da imensidade do espaço, encarado como o lugar onde existem todos os corpos celestes, fugindo a definições do rigor científico, que seriam ininteligíveis para crianças.

O Universo. Os astros (estrelas, planetas, cometas e nebulosas). — Dar a noção simples de que os astros são os corpos que existem no espaço.

Frisar as diferenças entre estrelas e planetas, limitando-se àquelas que podem ser observadas pelos alunos (constelação e invariabilidade das posições relativas para as estrelas) e ao facto de umas terem luz própria e outras não, dizendo a razão dessa diferença. É preciso também chamar a atenção para as diferenças enormes de distâncias que vão da Terra às diversas estrelas, frisando que o maior brilho de uma estrela nem sempre corresponde a maiores dimensões.

Chamar a atenção dos alunos para o facto de o Sol ser uma estrela que não é das maiores e ser vista, contudo, como a maior de todas, por estar muito mais perto da Terra do que qualquer outra.

Dos cometas deve ser dada notícia da sua existência e uma ideia dos aspectos que podem apresentar, sem entrar no estudo e classificação das suas órbitas.

Das nebulosas deve dar-se uma noção muito simples, sem as classificar, fazendo referência à Via Láctea.

Constelações. — Principais constelações visíveis em Portugal: Ursa Maior, Ursa Menor, Cassiopeia e Orion. A Estrela Polar: a sua posição e a maneira prática de a encontrar.

A esfera celeste (eixo e pólos). — Deve dispensar-se um cuidado especial à noção de esfera celeste, frisando bem o facto de ser uma ilusão da nossa vista, a posição da Terra no seu centro e a projecção visual de todos os astros na sua superfície.

O sistema solar como uma parte do Universo

O Sol, centro do sistema. — Pôr em evidência que o Sol é uma estrela que vemos como a maior e que nos envia calor e luz.

Os astros que giram em volta do Sol (planetas e cometas). — Não deve falar-se ainda nos meteoros celestes.

Os planetas principais (as suas posições em relação ao Sol e as posições de uns em relação aos outros; indicação da existência dos seus movimentos de rotação e de translação; significado do termo «órbita»). — Indicar apenas os nomes dos planetas e as suas posições e dar a noção de órbita, sem entrar no estudo da natureza da curva.

Os satélites. A Lua. Posições relativas do Sol, da Terra e da Lua. Fases da Lua. Possibilidades de eclipses.

set. — Deve ensinar-se apenas o que são satélites, mas sem indicar o seu número, nem quantos giram em volta de cada planeta. Da Lua deve dar-se um conhecimento mais completo, chamando a atenção para as suas fases como facto de observação, mas sem explicar o fenómeno.

A posição da Terra no sistema solar. Planetas interiores e exteriores.

A Terra como astro

Posição da Terra na esfera celeste. — Insistir no carácter aparente da esfera celeste, na posição central da Terra, na falta do movimento diurno desta e no facto de todos os astros serem vistos como projectados na superfície da esfera.

Forma e dimensões da Terra. Provas da esfericidade da Terra. — Deve fazer-se referência apenas à sua forma aproximadamente esférica, ao achatamento polar e ao valor da superfície e do raio, mas somente em números aproximados (quilómetros).

Movimento de rotação. Suas consequências:

- O movimento diurno;
- A sucessão dos dias e das noites.

Deve indicar-se que a observação mostra que os dias e as noites não são iguais nos mesmos lugares da Terra durante o ano, mas sem entrar na explicação dessa desigualdade.

Movimento de translação. As estações do ano. — Deve indicar-se apenas a existência das estações do ano, sem estudar as suas causas, mas pondo em evidência que os caracteres geográficos e as épocas das estações variam com os diferentes lugares da Terra.

Eixo e pólos.

Círculos máximos (Equador e meridianos).

Hemisférios.

Círculos menores (paralelos, trópicos e círculos polares).

Zonas terrestres.

Não exigir definições geométricas, que serão somente compreensíveis para os alunos depois do estudo da geometria.

Fazer distinguir estes círculos pelas suas propriedades intuitivas e mostrar a correspondência entre estes círculos na esfera celeste e na Terra.

Horizonte visual ou aparente. — Deve chamar-se a atenção para o seu carácter variável e para as causas dessa variação.

Os pontos cardeais, colaterais e intermédios. Rosa-dos-ventos. — Deve insistir-se na diferença entre pólo norte e pólo sul na esfera celeste, e a direcção norte e sul no horizonte.

Orientação (pelo Sol, pela Estrela Polar e pela bússola). — É indispensável familiarizar os alunos com o emprego da bússola.

A Terra e a vida

Matéria. — Simplex noção de que a matéria ocupa espaço e tem peso.

Estados da matéria (sólido, líquido e gasoso). — Noções elementares, baseadas na observação.

Substâncias. — Simples noção de que substâncias são porções de matéria caracterizadas por determinadas propriedades.

Corpos. — Simples noção de que os corpos são porções limitadas de matéria. Estas noções devem ser ensinadas por meio de exemplificações numerosas.

A Terra é formada de matéria.

Todos os acidentes da Terra estão em transformações constantes. Essas transformações representam a vida ou actividade da Terra. — Exemplificar esta noção com exemplos variados.

Importância do Sol na actividade da Terra.

Na superfície da Terra em actividade existem os seres vivos, com aspectos muito variados.

Fazer observar diversos seres vivos: plantas e animais.

Os seres vivos estão sujeitos à influência do meio que os cerca. — Deve dar-se apenas uma noção muito geral. Como exemplos da influência do meio só devem citar-se casos do muito fácil compreensão.

Os seres vivos também exercem acção sobre o meio. — Escolher alguns exemplos muito simples.

O homem sobre a influência do meio.

O homem, como ser inteligente, procura penetrar na compreensão dos fenómenos da natureza, para os utilizar, dominar ou modificar em seu proveito. — Ideia muito geral que prepare o aluno para compreender a orientação do programa da disciplina: o estudo da Terra como meio activo em que se desenvolve a actividade do homem.

O meio ou ambiente do homem:

- a) O calor, a luz, o som e a electricidade;
- b) O solo, o ar, a água, as plantas e os animais.

Simples explicação do significado da expressão «meio ou ambiente».

O calor. — Noção muito simples.

O Sol, origem do calor que determina a actividade da Terra.

Aproveitamento pelo homem do calor resultante das combustões que ele provoca. — Não deve nesta altura entrar-se na exploração do fenómeno da combustão, que será estudado mais tarde, mas aceitar a noção já adquirida por observações, embora imperfeitas, de «substâncias a arder produzindo chamas e calor».

Também não se devem fazer referências ao calor produzido por energia mecânica, química e eléctrica, embora se diga que é possível produzir calor por processos diferentes da combustão.

Efeitos do calor sobre a matéria:

- a) Dilatação. — Noções experimentais.
- b) Mudanças de estado. — Noções experimentais.

Condutores do calor. — Noções experimentais.

Isoladores do calor. — Noções experimentais.

Temperatura. — Deve dar-se a noção exclusivamente experimental da diferença entre calor e temperatura.

Temperatura atmosférica.

Termómetros. Escala centigrada. — Deve relacionar-se o termómetro com o fenómeno da dilatação. Sempre que seja possível, devem determinar-se experimentalmente os 100° e o 0° da escala centigrada.

Variação da temperatura atmosférica com as diferentes horas do dia. — É fácil fazer observar que a temperatura é tanto menor quanto maior for a inclinação dos raios solares sobre o horizonte.

Variação da temperatura durante o ano. — Deve limitar-se o estudo à observação do fenómeno, por ser difícil para os alunos a compreensão das suas causas.

Variação da temperatura com o afastamento do Equador. — É preciso não esquecer que ainda não foi feito o estudo das coordenadas geográficas. Simples notícia informativa e de observação de gravuras, fotografias ou projecções.

Variação da temperatura com a altitude. — Aplicam-se as observações da rubrica anterior.

Observação de temperaturas em dias diversos. Gráficos muito simples das temperaturas determinadas. —

(1) assunto destas rubricas constitui praticamente matéria de exercícios a executar sob a direcção do professor em períodos mais ou menos longos, parte na aula, parte em casa. A iniciativa do mestre compete dar-lhe execução inteligente e limitar-lhe o âmbito.

A luz.

Corpos luminosos, corpos iluminados, corpos transparentes, corpos translúcidos e corpos opacos. — Simples noções dadas pela observação e pela experiência.

A sombra e a penumbra. — Noções experimentais.

Velocidade da propagação da luz. — Importa apenas dar a ideia da grande velocidade com que se propaga, podendo ensinar-se o tempo que a luz do Sol gasta a chegar à Terra.

Penetração da luz na água. — Esta noção deve dar-se com a finalidade de mais tarde o aluno compreender as possibilidades da existência da vida vegetal nos oceanos. Importa por isso apenas ensinar que a luz solar penetra nas águas, mas só até determinada profundidade. De forma alguma se deve estudar a diferente penetração das diversas radiações nem considerar as aduplações pigmentares de certas plantas. Deve ensinar-se unicamente que a luz solar penetra até uma profundidade de cerca de 160 m.

A luz permite-nos tomar conhecimento do mundo que nos rodeia por meio dos olhos, órgãos da visão.

O som. — Noção experimental.

O som é transmitido pelo ar e outros gases, pelos líquidos e pelos sólidos. — Noções experimentais.

Velocidade de propagação do som no ar. Comparação com a velocidade da luz.

Sons.

Muitos animais são capazes de produzir sons. — Simples exemplos.

Sons musicais. — Simples informação de que podemos chamar musicais aos sons agradáveis ao ouvido.

O canto das aves. A voz humana. — Simples indicação de que algumas aves podem emitir sons musicais, muito agradáveis ao ouvido, e de que a voz humana tem possibilidades de modulação e articulação especiais. Não é de admitir a descrição ou estudo dos aparelhos vocais.

O ouvido é o órgão que nos permite apreender os sons.

A electricidade. — Noção puramente experimental e muito simples.

A electricidade como produtora de calor e luz. — Simples informação dada por intermédio da observação.

A electricidade pode ser produzida pelo homem por meio de máquinas especiais. — Devem mostrar-se pilhas eléctricas e dar a informação da existência de grandes máquinas eléctricas.

A electricidade produzida em determinadas condições pode ser levada a grandes distâncias por meio de fios apropriados. — Fazer observar uma instalação eléctrica.

Essa electricidade pode ser utilizada para numerosos fins (o telégrafo, o telefone, o rádio, a luz eléctrica, etc.). — Não pode fazer-se o estudo explicativo de nenhum aparelho, mas apenas dar-se a indicação de que são aparelhos eléctricos.

O SOLO:

Minerais. — Noção muito simples.

Rochas (granitos, calcários, basaltos, xistos [ardósia] e argila). — Simples observação de alguns exemplares das espécies de rochas indicadas, de maneira que o aluno possa reconhecer as mais características. Devem indicar-se algumas das propriedades dessas rochas, como a maior ou menor resistência ao desgaste, e a permeabilidade à água, e dar a indicação de algumas das suas utilidades. Sempre que for possível, essas noções devem ser dadas pela observação ou pela experiência.

As rochas como elemento constitutivo fundamental da superfície terrestre. — Simples indicação de que a superfície terrestre é fundamentalmente formada de rochas, que podem estar cobertas de revestimentos diversos.

Diferenças de nível nas superfícies representadas pelas rochas. — Deve apenas ensinar-se que a superfície rochosa não tem toda o mesmo nível, podendo indicar-se o valor máximo desse desnivelamento.

A superfície rochosa está em grande parte coberta:

- a) Pelo solo arável. — Noção de solo arável.
- b) Pelas águas.

Noções muito elementares.

O nível das águas ou nível do mar. Noção de altitude (altitudes e profundidades). — Dar a noção de que podemos imaginar a Terra como uma esfera cuja

superfície fosse representada pela superfície dos mares em repouso, prolongada em todos os sentidos, de tal maneira que corte os relevos. Partindo dessa concepção, dar a ideia de altitude e de profundidade. Não convém falar em altitudes negativas, porque os alunos ainda não têm a noção de valores negativos. Evitar a referência às diferenças de nível dos oceanos e às dificuldades da determinação do nível do mar.

Litosfera e hidrosfera.

Continentes e oceanos (comparação das suas superfícies totais). — Não é de exigir a fixação memorial da superfície de cada um deles. No globo e no planisfério devem fazer-se observar os continentes e os oceanos, obrigando a fixar os nomes de uns e de outros.

Ilhas.

Formas fundamentais do solo (relevos, planícies e depressões). — Recordar a nomenclatura referente a estas formas aprendida no ensino primário. Deve evitar-se ou corrigir-se a noção errada de que cada nome diferente indica um relevo de altitudes confinadas em limites bem determinados, mostrando antes a elasticidade dessas designações.

A ÁGUA:

Caracteres da água:

- a) Encontra-se na natureza nos três estados: sólido, líquido e gasoso;
- b) Entra em ebulição a 100°C e gela a 0°C;
- c) É um dissolvente de quase todas as substâncias;
- d) Quando pura não tem gosto. O gosto é-lhe dado pelas matérias minerais e pelo ar dissolvidos.

Estas noções devem ser dadas pela observação e pela experiência.

Não deve obrigar-se o aluno a decorar esta lista de caracteres, mas apenas a conhecer a sua existência.

A água na natureza contém ar dissolvido. — Verificação experimental.

Dissolução. Verificação experimental.

A água pode ter matérias minerais dissolvidas. — Verificação experimental.

A água pode conter impurezas nocivas ao homem.

Purificação da água. — Deve falar-se na filtração e na fervura como processos de purificar a água. Embora se diga que há outros processos, não se deve entrar no seu ensino.

A água na superfície terrestre tende a encher as depressões, formando:

- a) No estado líquido: os oceanos (mares), lagos e rios;
- b) No estado sólido: campos de gelo, nevados e glaciares.

Deve recordar-se a nomenclatura estudada na instrução primária.

Sobre os campos de gelo, nevados e glaciares deve apenas dar-se uma simples noção explicativa.

Deve fazer-se, quando possível, largo emprego de gravuras, fotografias e projecções.

A água no estado gasoso forma o vapor de água, que se mistura com o ar. — Noção experimental.

O solo pode ser mais ou menos permeável. A água tendo a infiltrar-se, podendo dar origem às águas subterrâneas e às nascentes. — Devem fazer-se experiências demonstrativas.

O AR:

Composição do ar. — Noção muito simples da sua composição qualitativa e quantitativa. Referência apenas ao azoto, ao oxigénio, ao anidrido carbónico e ao vapor de água.

O azoto:

Papel que desempenha no ar atmosférico; sua importância na constituição dos seres vivos. — É preciso não esquecer que o ar e os gases que o compõem não podem ser vistos, pelo que o ensino destas noções é muito delicado.

O oxigénio (sua importância como elemento indispensável à respiração dos seres vivos e como comburente). — Não convém ainda entrar no estudo da função respiratória; deve insistir-se apenas na noção de que o oxigénio é indispensável aos seres vivos, podendo fazer-se algumas experiências.

A sua importância como comburente será posta em evidência experimentalmente.

Oxidações e combustões. — Observações e experiências.

Os combustíveis mais utilizados pelo homem (madeira, carvão, petróleo, gás de iluminação, gasolina e álcool). — Observações e experiências.

Vapor de água. — Frisar que existe sempre na atmosfera, embora não seja geralmente considerado como um dos componentes do ar.

Humidade atmosférica. Saturação. — Não se deve entrar no estudo da humidade relativa.

Higrómetros e higróscopios (leituras de higrómetro em dias sucessivos e construção de gráficos muito simples). — Apresentação e observação dos aparelhos.

O assunto desta rubrica constitui praticamente matéria de exercícios a executar sob a direcção do professor em períodos mais ou menos longos, parte na aula e parte em casa.

Anidrido carbónico:

Maneira de reconhecer a sua presença no ar. — Experiências.

Atmosfera.

O ar é pesado. — Demonstração experimental.

Pressão atmosférica (demonstração de que se exerce em todos os sentidos). — Experiências.

Experiência de Torricelli. — Execução da experiência.

Barómetros de mercúrio e aneróides. — Simples observação.

Variação da pressão atmosférica com a temperatura e a altitude. — Noção geral muito simples.

Leituras da pressões e execução dos gráficos simples. — O assunto desta rubrica constitui praticamente matéria de exercícios a executar sob a direcção do professor em períodos mais ou menos longos, parte na aula e parte em casa.

Algumas aplicações práticas da pressão atmosférica (o conta-gotas e a pulhinha dos refrescos).

O calor solar é a principal determinante da actividade da Terra. — Ideia muito geral, que será desenvolvida nas rubricas que se seguem.

Ação DO CALOR SOBRE O SOLO:

Aquecimento do solo. Dilatação e contracção das rochas. Erosão. — Noções muito simples e experimentais.

Ação DO CALOR SOBRE A ÁGUA:

Variação da quantidade de calor que incide sobre a água em função das horas do dia, das épocas do ano e das distâncias a que um lugar se encontra do aqueduto. — Simples revisão das noções anteriormente ensinadas.

Propositadamente se mandam recordar certas noções em aspectos especificados, porque a insistência sobre modalidades diferentes de uma mesma questão concorre poderosamente para que seja compreendida e fixada.

Diferentes quantidades de calor determinam diferentes temperaturas da água. — Revisão de noções já adquiridas.

Temperaturas abaixo de 0°. Congelação da camada superficial das águas dos mares, dos lagos e dos rios. — Esta noção, quanto possível, deve ser esclarecida com gravuras, fotografias e projecções.

Temperaturas acima de 0°. Evaporação em função da temperatura. — Noção experimental.

Humidade atmosférica. Condensação, nuvens. — Convém pôr em evidência que a humidade atmosférica se condensa mais ou menos conforme a temperatura do ar atmosférico. Não se deve ensinar a classificação das nuvens, mas deve-se chamar a atenção para alguns dos aspectos mais característicos que podem apresentar, relacionando-os com as chuvas e mostrando gravuras e fotografias.

Destino das nuvens (deslocação pela acção dos ventos, evaporação e chuvas). Neve e granizo. — Não se deve fazer nenhuma classificação das chuvas. A distinção entre neve e granizo deve limitar-se apenas às diferenças morfológicas.

Condensação do vapor de água perto da superfície da Terra: nevoeiros, orvalho e geada. — Noções muito simples, baseadas nos conhecimentos anteriormente adquiridos.

Destino das águas das chuvas (infiltração, escoamento e evaporação).

As águas infiltradas (humidade do solo, depósitos subterrâneos, nascentes naturais, poços). — Noções muito simples, lembrando os conhecimentos já ministrados a este respeito.

As águas correntes (águas selvagens e rios). — Noções muito simples.

Ação modeladora das águas correntes (erosão, transporte e acumulação. Sedimentos. Formação de planícies aluviais). — Noções muito gerais. Importa dar uma ideia bem nítida da acção modeladora das águas. As formas delas resultantes devem ser indicadas, sem preocupação de nomenclatura a fixar, por meio de fotografias, estampas ou projecções.

AÇÃO DO CALOR SOBRE O AR:

Variação da quantidade de calor que é absorvido pelo ar atmosférico em função das horas do dia, das épocas do ano e da proximidade ou afastamento do equador. — Simples adaptação das noções dadas relativamente à acção do calor sobre a água.

Diferentes quantidades de calor determinam diferentes temperaturas do ar. — Simples adaptação das noções dadas relativamente à acção do calor sobre a água.

Influência do vapor de água existente na atmosfera sobre a absorção do calor e sobre a temperatura. — Noções muito simples. Trata-se apenas de mostrar que o ar absorve tanto mais calor quanto mais vapor de água contiver.

Relação entre a temperatura e a pressão atmosférica.

Tendência das pressões para o equilíbrio.

As diferenças de pressões provocam a circulação do ar para restabelecimento do equilíbrio. O vento. — Deve ser dada unicamente a noção do vento (ar em movimento) e das causas que o provocam. De maneira alguma se pode falar em declive barométrico, leis de Ferrel, centros ciclónicos e anticiclónicos ou quaisquer outras noções semelhantes. Também não é admissível fazer a classificação dos ventos.

AÇÃO DO VENTO NO SOLO:

Ação erosiva. Aumento da actividade erosiva pela acção mecânica dos materiais que arrasta consigo. — Noções muito gerais, devendo fazer-se um largo emprego de gravuras, fotografias e projecções, quando possível.

Ação transportadora. Acção acumuladora. As dunas.

Influência da temperatura do ar sobre a humidade atmosférica (nuvens, chuvas, neve e granizo; nevoeiros, geada e orvalho). — Simples revisão das noções adquiridas anteriormente.

AÇÃO DO VENTO NAS ÁGUAS:

Aumento da evaporação.

Movimento das águas dos oceanos e dos grandes lagos (ondas e correntes). — Noções muito simples. Não é de admitir o estudo da onda; apenas se deve dar a noção de que a acção do vento determina a formação de ondas. Também não se pode ensinar a trajectória das correntes oceánicas.

Ação mecânica das ondas e das correntes sobre as costas.

AÇÃO DO VENTO NA ATMOSFERA:

Transporte da humidade e das nuvens de umas regiões para outras.

Modificação das temperaturas pela movimentação de massas de ar. — Noções muito simples.

Influência dos ventos marítimos e continentais na pluviosidade.

Contacto do vento com os relevos e acção condensadora destes.

Ventos que em Portugal provocam chuvas. Influência dos relevos na pluviosidade ao norte e ao sul do Tejo.

2.º ano

A célula (observações ao microscópio). — Todo o ensino da célula e dos tecidos tem de ser feito *exclusivamente por meio da observação e sem o mais pequeno pormenor.*

Como noção a fixar, pode ensinar-se que a célula é o elemento fundamental dos organismos, dotado de vida própria.

Mas não é admissível falar em citoplasma, nem em núcleo nem em qualquer outra particularidade. Deve, no entanto, mostrar-se que as células têm formas e tamanhos diversos, embora sejam em geral tão pequenas que só se possam ver ao microscópio. Longe de se ter receio de fazer uso do microscópio, deve utilizar-se este o mais possível. As observações de protozoários e de diatomáceas, fáceis de obter em culturas, são as melhores para dar a noção de células animais e vegetais isoladas.

Só na falta ou impossibilidade de obter microscópios se devem utilizar desenhos e gravuras. É altamente aconselhável mandar desenhar aos alunos as células observadas. Ao contrário do que se poderá julgar, a prática tem demonstrado que os estudantes dos primeiros anos observam relativamente bem, desde que sejam orientados, e desenham o que observam com relativa facilidade e fidelidade quando se trata de desenhos simples. Não se deve estabelecer a distinção entre células vegetais e animais, mas devem mostrar-se umas e outras.

Os tecidos. — A noção de tecidos deve ser dada por meio da observação. Devem escolher-se tecidos vegetais e animais em que as células sejam fáceis de observar e deve mandar-se desenhar o que se observou.

Podem e devem mostrar-se tecidos diversos, mas apenas com o fim de ensinar que há tecidos diferentes, e nunca com o objectivo de ensinar a distingui-los ou a classificá-los.

O professor, dirigindo a observação, poderá conseguir que os alunos concluam que os tecidos são formados por células semelhantes e deve dizer-lhes que essas células desempenham a mesma função.

Os órgãos, os aparelhos e os organismos. — Noções muito gerais, com exemplificações e observações numerosas.

Há necessidade de introduzir no organismo as substâncias que são necessárias ao trabalho das células e que se consomem constantemente (alimentação e respiração). — Simples indicação da necessidade destas funções, sem entrar no seu estudo.

Para que o organismo utilize as substâncias que nele foram introduzidas é necessário que fabrique ele próprio certas substâncias que transformam as primeiras (glândulas, secreções). — Simples indicação da necessidade destas funções, sem entrar no seu estudo.

O trabalho das células dá origem à formação de substâncias inúteis ou prejudiciais. Há necessidade de eliminar essas substâncias (excreções). — Simples indica-

ção da necessidade destas funções, sem entrar no seu estudo.

Os seres vivos morrem. Para conservar a espécie é necessário que os indivíduos dêem origem a outros (reprodução). — Simples indicação da necessidade destas funções, sem entrar no seu estudo.

Os seres vivos não são todos semelhantes; apresentam formas e aspectos muito diferentes. (Essas formas vão desde as mais simples — seres formados por uma só célula — até às muito complexas — seres formados por milhões de células —, com órgãos diferenciados para as diversas funções). — Devem mostrar-se ao microscópio alguns seres unicelulares, como complemento e revisão das observações feitas no estudo da célula.

As rubricas seguintes permitem esclarecer a informação com observações diversas.

Seres vegetais e animais. (Nas formas mais simples a distinção é muito difícil de estabelecer. Nas formas mais complexas a distinção pode marcar-se com a existência de locomoção nos animais e falta de locomoção nos vegetais). — Simples explicação da rubrica e algumas observações.

Plantas criptogâmicas e plantas fanerogâmicas. Animais invertebrados e animais vertebrados. — Simples apresentação de exemplares dos diferentes grupos, sem indicação dos nomes destes nem dos seus caracteres, com o fim exclusivo de mostrar a diversidade de aspectos que apresentam. — A finalidade desta rubrica é fazer observar plantas e animais de diferentes grupos taxonómicos, para mostrar a diversidade de aspectos que podem apresentar e a existência de uma complexidade crescente, o que corresponde a uma diferenciação progressiva de órgãos com funções especializadas.

Não se trata de um estudo de sistemática, pelo que não devem ser indicados os nomes dos grupos nem os seus caracteres. Devam apenas ensinar-se os nomes e os caracteres dos grupos fanerogâmicos, criptogâmicos, invertebrados e vertebrados.

Esta nomenclatura, embora já pouco usada, é muito simples e os alunos terão facilidade mais tarde em a conciliar com a classificação que lhes for ensinada.

Nos seres vivos unicelulares todas as funções essenciais à conservação dos indivíduos ou das espécies são executadas pela célula, não havendo órgãos nem aparelhos diferenciados. — Simples informação, que será esclarecida nas rubricas seguintes.

Nos seres mais perfeitos essas funções são executadas por aparelhos especiais.

As funções essenciais para a existência dos seres vivos chamam-se vegetativas e são comuns aos animais e às plantas. Essas funções são:

A) Para introduzir no organismo as substâncias indispensáveis à vida das células:

I. *Função respiratória.* — Sua explicação (noção reduzida às suas linhas gerais):

Nos animais:

Respiração do ar seco. Pulmões e traqueias. — Observação destes órgãos.

Aparelho respiratório no homem, indicado muito sumariamente. — O aparelho respiratório tem de ser ensinado com o auxílio do manequim, sempre que o haja, ou de quadros ou gravuras, na falta daquele, mas nunca de cor. Apenas se indicarão os nomes dos órgãos essenciais.

Respiração do ar dissolvido na água. Brânquias ou guelras. — Observação destes órgãos.

Respiração cutânea.

Nas plantas:

Importância das folhas na função respiratória. — Noção muito geral. Verificação experimental.

Estudo muito sumário da folha. Bainha, pecíolo e limbo. Observação de várias folhas para pôr em evidência a diversidade de formas, sem entrar em nomenclaturas. — Este estudo tem de ser feito exclusivamente por meio da observação.

Utilidade de algumas folhas de plantas: a couve, a alface, o espinafre, a salsa, a chicória, o tabaco e o chá. — Devem mostrar-se as plantas que for possível arranjar. Das outras devem mostrar-se gravuras ou fotografias. A respeito do chá e do tabaco devem dar-se umas noções gerais sobre a sua cultura e preparação industrial.

II. Função alimentar:

Nos animais:

Noção muito sumária da necessidade da transformação dos alimentos pelo organismo, pela acção de secreções, para poderem ser assimilados.

Aparelho digestivo do homem, estudado muito sumariamente. — Aplicam-se as mesmas observações que se fizeram a respeito do aparelho respiratório.

Nas plantas:

Estudo sumário da raiz; sua observação com a lupa, chamando a atenção para os pelos absorventes. Observação de vários tipos de raiz.

Necessidade que as plantas têm de fabricar os seus próprios alimentos.

Absorção de substâncias minerais dissolvidas na água. — Noção experimental.

Ascensão da seiva bruta. — Noção experimental.

Clorofila. Função clorofilina. Necessidade da presença da luz. — Noções muito gerais e, tanto quanto possível, experimentais.

Seiva elaborada. — Sobre seiva bruta e seiva elaborada apenas se deve dar uma noção muito simples, reduzida à indicação de que a primeira é formada por água com substâncias minerais dissolvidas e a segunda por água com alimentos fabricados pela planta à custa de substâncias minerais e do carbono tirado do ar atmosférico.

A raiz pode tornar-se um órgão de reservas alimentares, sendo nesse caso utilizada na alimentação do homem e dos animais.

Algumas raízes úteis: a cenoura, o nabo, o rabanete, a beterraba, a beterraba apicostira, a mandioca e a batata doce. — Devem mostrar-se as plantas que for possível arranjar. Das outras devem mostrar-se gravuras ou fotografias. Deve fazer-se referência especial à indústria do açúcar.

- B) Para distribuir pelo organismo o oxigénio e as substâncias alimentares, de forma a serem levados a todas as células:

Função circulatória:

Nos animais:

O sangue. O aparelho circulatório do homem, indicado muito sumariamente. — Aplicam-se as mesmas observações que se fizeram a respeito dos aparelhos respiratório e digestivo.

E de aconselhar a recomenda-se a observação ao microscópio da circulação do sangue na pata da rã ou na cauda de um girino.

Nas plantas:

Estudo sumário do caule, mostrando principalmente que pode tomar formas e tamanhos muito diferentes, mas sem entrar em nomenclaturas. — Observações do natural, de gravuras e de fotografias.

Caules subterrâneos: rizomas, tubérculos e bolbos. — Noção dada pela observação.

A circulação da seiva. Indicação muito sumária da seiva bruta, ascendente, e da seiva elaborada, descendente, sem indicação dos vasos onde circula. — Experiência.

O caule pode tornar-se órgão de reserva de alimentos: o cana-de-açúcar e a batata. — Deve fazer-se referência especial à indústria do açúcar e à importância da batata na alimentação do homem.

O caule pode ser um reservatório de água para certas plantas de solos secos: os cactos. — Devem mostrar-se alguns cactos e fotografias ou gravuras de paisagens com plantas xerófilas.

Alguns caules úteis:

- 1) *Na alimentação do homem: a cana-de-açúcar e a batata.* — Tanto quanto possível, devem fazer-se observar gravuras e fotografias em grande quantidade.
- 2) *Na alimentação dos animais: os caules e as folhas de muitas plantas que formam as pastagens verdes e os feno.*
- 3) *Na indústria: os caules podem fornecer pasta de papel, fibras para tecidos, resinas e gomas. As madeiras.*

O pinheiro e o sobreiro. Sua importância em Portugal. — Deve fazer-se uma referência especial ao valor destas duas espécies florestais na economia portuguesa.

A borracha. — Estudo sumário.

- C) Para fabricar substâncias necessárias ao trabalho do organismo:

Glândulas e secreções:

Localização de algumas glândulas: salivares, do estômago, do intestino e do fígado. — Noção muito simples, reduzida à indicação de que existem órgãos, chamados glândulas, que fabricam e tomam possível o trabalho de outros órgãos, tendo uma importância grande na digestão. Nunca se poderá admitir qualquer minúcia ou simples estudo de transformação de alimentos determinada por secreções.

- D) Para eliminar substâncias inúteis ou prejudiciais ao organismo:

Excreções. — Noção muito geral dada apenas por meio de exemplificações; deve falar-se na saída do anidrido carbónico na função respiratória, na urina e no suor.

Transpiração das plantas: sua importância, principalmente nas regiões de grandes florestas. — Nas plantas as secreções e excreções tomam aspectos especiais, que não podem ser encardidos nesta altura. Deve, contudo, fazer-se uma larga referência à transpiração das plantas.

As funções de relação põem os animais em comunicação com o meio exterior e faltam geralmente nas plantas. — Desenvolvimento desta noção, de forma a fazê-la compreender pelos alunos.

As funções de relação são:

- A) *Locomoção, que permite ao animal mover-se à sua vontade:*

Os músculos. — Não se devem ensinar nomes de músculos, mas apenas dar uma ideia da maneira como actuam no organismo.

Locomoção no solo: as patas. — Deve ensinar-se que há animais que se movem no solo sem o auxílio de patas, citando apenas alguns exemplos.

Locomoção na água: barbatanas.

Locomoção no ar: as asas.

- B) *A sensibilidade ou funcionamento dos sentidos:*

Órgãos dos sentidos. — Simples indicação dos órgãos e funções que exercem, sem fazer o estudo desses órgãos.

- C) *Inervação, pela qual o animal toma conhecimento das impressões que os seus sentidos recebem do mundo exterior e podem actuar sobre os seus diferentes órgãos.* — Noções muito gerais que permitam ao aluno compreender as afirmações da rubrica.

O sistema nervoso: centros nervosos e nervos. — Simples indicação da existência dos centros nervosos e dos nervos. Não se deve falar senão no encéfalo (cérebro, cerebelo e bulbo raquidiano), na espinal medula e nos nervos. Deve dar-se ideia muito superficial do funcionamento do sistema nervoso.

A função essencial à conservação da espécie é a reprodução:

Nas plantas:

Estudo da flor, pela observação de alguns exemplares em que as partes componentes sejam bem características.

Órgãos de suporte: pedúnculo e receptáculo.

Órgãos de protecção: cálice (sépalas) e corola (pétalas).

Órgãos da reprodução: androceu (filete, antera e pólen) e gineceu (ovário, estilete, estigma e óvulos). — Nas diferentes partes da flor deve limitar-se o ensino aos órgãos indicados nas rubricas, sem indicar tipos de cálice ou de corola, disposições especiais ou quaisquer outras particularidades.

Todo o ensino tem de ser feito pela observação. É necessário fazer o estudo da reprodução sem receio de abordar o assunto, mas fazendo-o com o critério necessário para evitar recepções da parte dos alunos que possam ser melindrosas. Para isso convém insistir sobre o aparelho reprodutor e a fecundação nas plantas, estudo que os alunos encaram sempre com naturalidade. Partindo dessa base, é fácil encerrar a reprodução nos animais sem inconvenientes educativos, competindo ao bom senso do professor encontrar o melhor caminho.

Fecundação. — Influências do grão de pólen e do óvulo para a formação do ovo.

Formação do fruto: pericarpo e semente. — Deve limitar-se o ensino a indicar a origem do pericarpo, sem estudar as suas diferentes partes, e a da semente. Devem mostrar-se vários frutos.

A semente. — Devem observar-se várias sementes, para os alunos ficarem conhecendo as partes que as compõem.

Tegumento e amêndoa: cotilédones e embrião.

As frutas em Portugal.

A oliveira; indústria do azeite.

Os cereais.

Germinação. — Estudo feito pela observação, pondo em evidência a função desempenhada por cada uma das partes da semente. Experiências várias.

A reprodução nos animais.

Animais ovíparos e vivíparos.

Constituição do ovo da galinha.

Os seres vivos e o ambiente

Os seres vivos dependem do ambiente, por ser neste que se encontram os elementos necessários à sua conservação. — Simples explicação da rubrica.

Importância da água, do oxigénio, do azoto e do carbono para os seres vivos. — Noções muito gerais que permitam compreender a importância que os elementos indicados têm para os seres vivos.

Estas substâncias, sofrendo transformações sucessivas, circulam constantemente na Terra, passando pelos seres vivos. — A noção será desenvolvida nas rubricas seguintes.

Ciclo da água. — Deve ministrar-se a noção bem clara da circulação da água entre o solo e a atmosfera, passando em parte pelos seres vivos. Mas essa noção deve ser reduzida às suas linhas gerais, apenas com os pormenores que possam ser compreendidos pelos alunos. Estes já sabem que a água existe no solo em grandes reservatórios da superfície (oceanos, lagos e rios) e do interior (lençóis de água).

Ensinar-se-á que esta água vai para a atmosfera sob a forma de vapor, por dois processos: evaporação directa, devida à acção do calor solar, e evaporação devida à transpiração das plantas e dos animais que a absorveram do solo. Recordar-se-á que no ar o vapor de água se condensa e cai novamente no solo.

Ciclo do oxigénio. — Este fenómeno deve ser reduzido às suas linhas gerais, despidido de todas as dificuldades superiores aos conhecimentos dos alunos.

Desenvolver-se-á apenas a seguinte noção: o oxigénio existe no ar atmosférico. As substâncias orgânicas contêm carbono. Sempre que há combustões de substâncias orgânicas o carbono destas combina-se com o oxigénio do ar e forma-se anidrido carbónico, que vai para a atmosfera. As plantas verdes tiram o carbono do anidrido carbónico e libertam o oxigénio, que volta para a atmosfera.

Note-se que apenas se trata de relacionar fenómenos já conhecidos dos alunos.

Ciclo do carbono. — Noção muito simples, limitada às seguintes linhas gerais: o carbono existe na atmosfera sob a forma de anidrido carbónico. As plantas verdes, por meio da clorofila, utilizam esse carbono para fabricarem os seus alimentos, integrando-o no próprio organismo. Quando as plantas são utilizadas como combustíveis combinam o carbono com o oxigénio, formando o anidrido carbónico, que volta para a atmosfera.

O ambiente pode apresentar aspectos e formas variados, aos quais correspondem aspectos diferentes da vida.

Influências do solo

O solo pode apresentar aspectos diversos, derivados da composição e da forma.

As substâncias minerais necessárias à alimentação das plantas variam em quantidade e em qualidade.

As plantas têm exigências diversas em matéria alimentar, e por isso as espécies, a sua quantidade e o seu desenvolvimento variam com a qualidade e a quantidade das substâncias minerais. — Devem fazer-se experiências demonstrativas.

Os terrenos aluviais são geralmente ricos em substâncias minerais diversas, sendo muito produtivos. — Apresentação de gravuras, fotografias e, sendo possível, projecções.

Os animais herbívoros alimentam-se de vegetais, e têm exigências diversas de alimentação; os carnívoros alimentam-se de herbívoros. — Desenvolvimento e explicação das rubricas.

Há assim uma relação íntima entre a distribuição das plantas e dos animais e a composição do terreno.

A forma do terreno dá origem a caracteres diferentes de humidade do solo e de temperatura.

A humidade do solo é indispensável às plantas, que têm, contudo, exigências variáveis. Daí derivam aspectos diversos de vegetação relacionados com essa humidade.

A vegetação xerófila. — Utilizar gravuras, fotografias e projecções.

As condições do solo, relativamente à humidade e à riqueza de substâncias minerais, podem ser modificadas pelo homem. Irrigação e adubação.

O solo influi sobre a forma e disposição dos membros dos animais.

Nos animais que vivem sobre o solo os membros locomotores têm de sustentar o peso do corpo e de deslocar o animal.

Dat a solidez dos ossos dos membros e a sua posição vertical. Quando os membros se dispõem dos lados ou fallam, os animais rastejam. (Exemplificações. — Devem mostrar-se os animais citados, sempre que os haja nos museus escolares; não os havendo, devem utilizar-se gravuras, fotografias e projecções).

Adaptação dos membros nos animais trepadores.

Influência do ar atmosférico

O ar atmosférico é indispensável à respiração das plantas e dos animais. — Recordar as noções já adquiridas.

Os animais que respiram o ar seco fazem-no por intermédio dos pulmões ou das traqueias. — Recordar as noções estudadas anteriormente.

Os pulmões precisam de se manter húmidos. Dat a necessidade do estarem livres duma evaporação que os seque, pelo que se localizam no interior da caixa torácica.

O ar também exerce influência sobre os seres vivos, pelas condições de temperatura e humidade que apresenta e pelas chuvas que essas condições determinam.

As plantas, como regra geral, são tanto mais abundantes em espécies, e desenvolvem-se tanto mais quanto maiores são a humidade e o calor e mais abundantes as chuvas.

Muitos animais têm migrações; algumas provocadas pela temperatura e pelas necessidades de alimentação.

Há animais que hibernam em virtude de diferenças de temperatura ou de humidade. — O termo «hibernação», referido ao fenómeno relacionado com a humidade, emprega-se aqui por semelhança de efeito.

O ar atmosférico também influi sobre a locomoção.

O voo. As asas e as membranas alares. A quilha e os ossos pneumáticos.

Os animais planadores. — Chamamos planadores aos animais que têm a pele estendida em membrana dos lados do dorso, podendo por esse motivo prolongar os saltos em voo planado.

Influências do ambiente aquático

Há seres vivos que têm de respirar o ar dissolvido na água.

Nos animais aquáticos os órgãos respiratórios, para terem um contacto mais fácil com o ar e não tendo possibilidade de secar, encontram-se quase à superfície do corpo. As guelras ou brânquias. — Mostrar a disposição das guelras em alguns peixes.

As plantas para se alimentarem encontram na água abundância de substâncias minerais e o ar dissolvido. — Deve mostrar-se experimentalmente que as águas podem ter grande quantidade de substâncias minerais dissolvidas.

Mas as plantas para fabricarem os seus alimentos precisam de clorofila, que só se desenvolve em presença da luz. — Recordar o estudo já feito sobre este assunto.

Ora a luz, praticamente, desaparece a uma profundidade que regula por 150 m. — Não se deve falar na decomposição da luz solar pela água nem na diferente penetração das diversas radiações.

Por isso as plantas desaparecem à profundidade aproximada de 150 m.

As algas. Valor das algas como adubo. — A respeito das algas apenas se devem mostrar alguns exemplares ou gravuras que as representem, e falar da sua abundância nas águas marinhas, sem fazer o seu estudo botânico.

A apanha das algas na ria de Aveiro. — Pode fazer-se um ligeiro estudo da indústria moliceira da ria de Aveiro, dos barcos utilizados e do emprego das algas como adubo agrícola.

Os animais encontram nas águas abundância de alimentos. O plâncton. — Noção muito simples da composição do plâncton e do seu valor alimentar para os animais aquáticos.

Os animais e as plantas são mais ou menos sensíveis à qualidade e quantidade das substâncias minerais dissolvidas nas águas.

Por isso a fauna e a flora variam nas águas doces, nas salobras e nas salgadas.

Há contudo certos animais, que podem viver em qualquer dessas águas. As enguias e as suas migrações. — Noção muito geral.

Os animais são sensíveis à temperatura das águas. Esta varia à superfície e com a profundidade. — Noções muito gerais.

Por isso a fauna marítima varia com as regiões marinhas. O arenque, a sardinha, o bacalhau e o atum. — Deve fazer-se um ligeiro estudo da indústria do bacalhau, da sardinha e do atum, pondo em evidência o seu valor para o nosso país.

Nas águas a pressão atmosférica é aumentada com a pressão da água, e é por isso tanto maior quanto maior for a profundidade.

Os animais têm assim limites para a sua deslocação em profundidade; daí derivam formas diferentes para as diversas profundidades. O peixe-espada da ilha da Madeira. — Mostrar gravuras de alguns peixes de profundidade.

Como a luz não penetra a grandes profundidades, os animais das regiões marítimas mais profundas podem ser cegos ou ter aparelhos produtores de luz e olhos telescópicos. — Mostrar gravuras.

A água aparentemente faz diminuir o peso dos corpos que nela mergulham.

De uma maneira geral o corpo dos animais marinhos mergulhado na água perde aparentemente o peso necessário para cair muito lentamente no fundo. — Experiências.

Os membros não precisam, por isso de sustentar o peso do corpo; servem apenas para a locomoção e equilíbrio. As barbatanas.

Há contudo animais, que podem nadar ou marchar sobre os fundos aquáticos, e que, por isso têm patas.

A lagosta e o caranguejo. — Chamar a atenção dos alunos para estes animais, que possivelmente já conhecem, e fazê-los observar ou a outros semelhantes.

Influência dos seres vivos sobre o ambiente

Se é certo que o ambiente tem uma influência poderosa sobre os seres vivos, verdade é também que os seres vivos exercem por sua vez uma acção importante sobre o ambiente.

Apresentação de alguns exemplos que demonstrem a referida influência. — Devem escolher-se exemplos de fácil compreensão. Deixa-se ao critério do professor a escolha desses exemplos, mas lembra-se que esta rubrica dá oportunidade de rever certa parte da matéria, encastrando fenómenos já estudados sob um aspecto diferente.

O homem e o ambiente

O homem, como ser animal, está poderosamente sujeito à influência do ambiente. (Para respirar precisa de ar atmosférico e de água; não pode viver dentro de água; para se alimentar precisa de plantas e de animais).

As condições da temperatura e da humidade influem intensamente sobre o homem, quer directo quer indirectamente, determinando abundância ou escassez de alimentos.

Regiões populosas e regiões despovoadas. — Como exemplo de regiões despovoadas podem escolher-se os desertos e as regiões polares. Para exemplificar as regiões populosas pode chamar-se a atenção sobre as zonas da Europa, da América ou da Ásia, onde os homens se agruparam e deram origem a grandes núcleos de população.

Dando ao fenómeno um significado mais restrito e local, devem confrontar-se regiões portuguesas.

Contudo o homem, como ser inteligente, consegue dominar ou modificar o ambiente, mas só dentro de certos limites. — Pode dar-se o exemplo da Austrália, e pôr em evidência a influência invencível do clima na fixação do homem no tempo.

O homem é um animal gregário.

A agregação é um fenómeno natural comum a muitos animais. — As abelhas, as formigas e os castores.

Agregação humana: o «habitat» aglomerado — a aldeia; o «habitat» disperso — lugares ou casais. — Noções muito gerais, com exemplificações portuguesas.

A casa. (Materiais: a terra, a pedra e a madeira. Tipos de cobertura relacionados com as precipitações atmosféricas). — Noções muito simples dadas com largo emprego de gravuras, fotografias e projecções. Sempre que for possível devem escolher-se exemplos portugueses.

O esforço social em proveito próprio: a domesticação dos animais, a agricultura e as indústrias. — Noções muito gerais.

Os meios de comunicação e os transportes:

O caminho. O carregador.

O cavalo, o boi, o camelo, o lama, o cão dos esquimós, o rangifero.

A estrada. O carro, a camioneta.

O caminho de ferro, o comboio a vapor e o comboio eléctrico.

Os rios e os lagos. A canoa, os barcos a remos, à vela e a vapor.

O mar. Os barcos à vela e a remos, barcos a vapor e a óleos pesados.

O ar. O avião.

O desenvolvimento social: a cidade.

Os povos e as nações. — Noções muito gerais.

Observações

As instruções anexas aos programas determinados pelo Decreto n.º 27 085 diziam que o objectivo das ciências geográfico-naturais era «concentrar o ensino da geografia descritiva, o das ciências naturais e o de rudimentares noções de ciências físico-químicas, não por uma simples justaposição, mas por uma organização em torno de um centro de interesse — o conhecimento da Terra».

Afirmava-se assim a intenção de obrigar a um estudo de fenómenos diversos nos seus aspectos dinâmicos e de interdependência na medida em que são manifestações da actividade da Terra. Mas não se reparou que se mandava fazer esse relacionamento dentro das fronteiras de um certo interesse, que era o conhecimento da Terra, ministrado através da geografia descritiva. E a geografia descritiva, que apenas fornece o conhecimento dos elementos de trabalho de uma ciência activa, não podia nunca conduzir a esse relacionamento de fenómenos que se desejava alcançar.

E assim se caiu em programas, em compêndios e em ensino que realizaram apenas aquela «simples justaposição» que se tinha querido evitar.

Importa agora, para que o novo programa possa ser devidamente interpretado e realizado através dos compêndios e do ensino, esclarecer qual é o conceito que se dou à disciplina de ciências geográfico-naturais, quais os objectivos que por seu intermédio se pretendem alcançar e quais os métodos a seguir como normas de trabalho.

É já um lugar comum o afirmar que todo o ensino tem dois aspectos: o formativo e o informativo, e todos sabemos que, se é verdade que esses dois aspectos andam sempre ligados, verdade é também que podemos dar à predominância a um ou a outro, conforme a finalidade que queremos alcançar.

No liceu, principalmente no curso geral o nomeadamente nos primeiros anos, o que mais interessa é desenvolver nas crianças as faculdades espirituais em plena evolução, fazer despertar as qualidades latentes da sua inteligência, encaminhá-las, dirigi-las, obrigá-las a uma actividade disciplinada, fazer surgir aptidões e tendências, numa palavra, cuidar carinhosamente da formação do espírito dos alunos.

É evidente que esta formação tem de ser feita através de informações escolhidas e seleccionadas, informações que lhes são fornecidas pelas diversas disciplinas. Mas o que mais importa não é sobrecarregar a memória com material, que será em grande parte esquecido e inutilizado, mas sim fornecer a «quantidade de informação» que seja indispensável e trabalhar com ela de maneira a conseguir a «formação», que é o objectivo predominante.

A parte o lugar que a própria natureza do seu objecto lhe marca numa possível escala de valores, qualquer ciência pode desempenhar um papel formativo importantíssimo, desde que o seu ensino seja conduzido de maneira adequada.

A parte referente ao 7.º ano será apenas uma indicação de bibliografia, de cartas, estatísticas e outros elementos que permitam fazer o estudo do respectivo programa. Pode contudo apresentar fotografias, gravuras, desenhos, e mesmo até pequenas monografias sobre produções coloniais. Será mesmo motivo de preferência para aprovação, quando o valor dos outros elementos a considerar seja semelhante, a inclusão de monografias com gravuras elucidativas dos produtos do ultramar português mais importantes e menos conhecidos.

Ciências naturais

3.º ano

Zoologia

Estudo morfológico elementar dos seguintes animais vertebrados, incluindo referências ao esqueleto e descrição sumária dos aparelhos digestivo, circulatório e respiratório.

Mamíferos: coelho. Aves: pombo. Répteis: lagarto. Batráquios: rã. Peixes: barbo. Ciclostomos: lampreia.

Interpretação ecológica dos caracteres observados.

Caracteres muito gerais de outros mamíferos, de outras aves, de outros répteis, de outros batráquios e de outros peixes, comparados respectivamente com o coelho, pombo, lagarto, rã e barbo.

Noções de sistemática obtidas pela comparação dos animais estudados, para a sua distribuição em classes e ordens.

Nota. — O comportamento ecológico dos animais estudados deve limitar-se à forma do corpo, revestimento, esqueleto e aparelhos digestivo e respiratório.

Botânica

As várias partes das plantas espermatófitas e as diferentes formas que podem apresentar: raiz, caule, folha; flor e inflorescências; fruto; infrutescências (estudo muito sumário).

Estudo morfológico ou organográfico, com interpretação ecológica dos caracteres observados, das seguintes espermatófitas: goiveiro, morangueiro, ervilheira, papoia, pereira, batateira, videira; malmequer, lírio, centeio ou trigo e pinheiro.

Noções de sistemática obtidas pela comparação dos exemplares observados, para a sua distribuição em tipos e classes.

Nota. — O estudo organográfico deve ser feito concretamente, sobre exemplares à disposição dos alunos.

4.º ano

Mineralogia

Noção de mineral. Objecto da mineralogia.

Textura dos minerais: amorfa e cristalina.

Noção de cristal; principais processos de cristalização.

Elementos geométricos dos cristais; lei de Euler.

Noções de formas simples, composta, proporcionada e distorcida.

Simplex enunciado dos sistemas cristalográficos e respectivas cruzes axiais.

Breve estudo objectivo de algumas propriedades físicas dos minerais: brilho, cor, riscas, dureza, fractura, clivagem, densidade e fusibilidade.

Exame sumário das seguintes espécies minerais: diamante, galenite, pirite, calcopirite, quartzo, magnetite, hematite, limonite, cassiterite, calcite, gesso, volframate, ortoclase, caulino e micas (biotite e moscovite).

Zoologia

Estudo dos caracteres externos e internos dos seguintes invertebrados: polvo, caracol e ostra; mosca, centopeia, aranha e lagosta; lombriga; ténia e minhoca; ouriço-do-mar; hidra de água doce; uma esponja (breves referências); paramécia ou ameba.

O estudo elementar dos caracteres internos deve limitar-se ao seguinte:

Polvo: aparelhos digestivo e respiratório; referência à bolsa do ferrado;

Caracol: aparelhos digestivo e respiratório;

Ostra: aparelhos digestivo e respiratório;

Mosca: aparelho respiratório;

Centopeia: aparelho respiratório;

Aranha: aparelho respiratório;

Lagosta: aparelhos digestivo e respiratório;

Lombriga: aparelho digestivo;

Ténia: referências à absorção dos alimentos e à respiração;

Minhoca: aparelhos digestivo e circulatório; referência à respiração;

Ouriço-do-mar: aparelhos digestivo e ambulatório;

Hidra de água doce: cavidade gastrovascular.

Sistemática dos animais estudados, para a sua distribuição em tipos e classes.

Noções de zoologia económica; estudo dos mais importantes animais úteis e prejudiciais ao homem. Indicação das mais importantes matérias-primas de origem animal.

Nota. — A título de exemplo, o professor, de entre os vários assuntos, deve referir-se aos animais domésticos e à utilidade da sua criação. Igualmente deve referir-se à pesca como factor de riqueza nacional.

Botânica

Estudo morfológico ou organográfico das seguintes plantas, feito concretamente, sempre que seja possível, em exemplares à disposição dos alunos: pteridófitas: polipódio; briófitas: musgo (funária ou polítrico); talófitas: algas (espirogira); fungos (cogumelo vulgar); líquenes (parmélia).

Comparação das plantas anteriormente estudadas, de modo a fazer a sua distribuição por grupos taxonómicos (tipos e classes).

Noções elementares de botânica económica; conhecimento dos mais importantes vegetais úteis ao homem. Indicação sumária das mais importantes matérias-primas de origem vegetal (plantas alimentares e industriais).

5.º ano

Geologia

Noção de rocha; utilidade das rochas.

Divisão das rochas em eruptivas, sedimentares e metamórficas.

Exame muito sumário das seguintes rochas: granito, e basalto; areias, arenitos, xistos, conglomerados, argilas, calcários e carvões minerais; gneisse, micaxisto e mármore.

Zoologia

Estudo elementar da morfologia e fisiologia da célula animal.

Tecidos (estudo elementar dos mais importantes).

Órgãos, aparelhos, sistemas e funções.

Noções elementares de morfologia externa e interna do organismo humano, acompanhadas das correspon-

dentos noções de fisiologia: aparelho digestivo (ligeiras referências a alimentos e fermentos), aparelho circulatório, aparelho respiratório e aparelho urinário. Aparelho locomotor, sistema nervoso e órgãos dos sentidos. Noções gerais sobre higiene do organismo.

Botânica

Estudo elementar da célula vegetal. Principais tecidos vegetais.

Anatomia dos órgãos vegetativos dos espermatófitas (estudo muito elementar).

Noções muito elementares da fisiologia:

- a) *Funções da nutrição.* — Alimentos das plantas, absorção de água e de sais minerais; circulação; transpiração; assimilação do carbono; seiva elaborada; reservas e produtos da excreção; respiração e fermentações. Plantas autotróficas e heterotróficas.
- b) *Movimentos das plantas.* — Tropismos.

6.º ano

Ciências geológicas

Constância dos ângulos diedros. Elementos de simetria das formas cristalográficas. Holocedria e merocedrias.

Sistemas cristalográficos; breve estudo das classes holocédricas de todos os sistemas e das plagiomórficas dos sistemas cúbico, hexagonal e tetragonal.

Noções de iso e polimorfismo. Pseudomorfoses. Jasgões minerais.

Simples referência aos principais minérios portugueses, seu modo de jazida, situação e utilização.

Ciências biológicas

Caracteres gerais dos seres vivos. Animais e vegetais. Caracteres físicos, químicos e biológicos do protoplasma. Breves noções sobre fermentos e considerações muito gerais sobre a sua acção fisiológica.

A célula: morfologia e fisiologia celulares. Divisão nuclear; cariocinases equacional e reducional.

Reprodução assexuada e sexuada nos vegetais.

Alternância de fases nucleares e alternância de gerações.

Estudo monográfico elementar e comparativo de alguns exemplares típicos de talófitas, briófitas e pteridófitas; principais modalidades da sua reprodução.

Parasitas e saprófitas. Bactérias e fungos: importância, para o homem, do conhecimento dos seus processos biológicos. Ciclo do azoto.

Reprodução assexuada e sexuada nos protozoários: noções sumárias.

Protozoários: protozoários parasitas (paludismo e doença do sono).

Reprodução assexuada e sexuada nos metazoários. Células sexuais e glândulas sexuais.

Gonocorismo e hermafroditismo. Gametogénese.

Fecundação e segmentação do ovo. Primeiras fases do desenvolvimento embrionário. Folhetos germinais primitivos. Partenogénese. Desenvolvimento pós-embrionário: directo e indirecto.

Espanjiários: estrutura e grau de diferenciação.

Celenterados: hidra de água doce; formas coloniais; polimorfismo.

Equinodermes: ouriço-do-mar; morfologia externa e interna. Caracteres gerais das classes.

Vermes: minhoca (morfologia externa e interna). Comparação com vermes parasitas de conhecimento mais importante para o homem.

Nematelmintas: breves referências.

Artrópodos: estabelecimento de classes e seus caracteres gerais.

Estudo de um insecto: a abelha (noções muito gerais sobre morfologia externa e interna). Ordens mais importantes de insectos.

Moluscos: caracol; breve referência sobre morfologia externa e interna; estabelecimento de classes e seus caracteres gerais.

7.º ano

Ciências geológicas

Objecto e definição da geologia. Interesse e utilidade do seu estudo.

Constituição do globo terrestre. Crusta; rochas e fósseis.

Litologia: divisão das rochas em eruptivas, sedimentares e metamórficas.

Rochas eruptivas: textura, modo de jazida e classificação.

Estudo sumário das principais famílias de rochas eruptivas: famílias dos granitos, dos sienitos, dos dioritos e dos gabros.

Rochas sedimentares: ideia geral do seu modo de formação, modo de jazida e classificação. Caracteres gerais. Estudo sumário das mais importantes.

Rochas metamórficas: metamorfismo regional, de contacto e dinâmico. Caracteres gerais das rochas metamórficas. Estudo das mais importantes.

Geodinâmica: noções sumárias sobre geodinâmica externa e interna. Critério da determinação da idade relativa das rochas. (Consultar as observações ao programa).

Noções gerais da paleontologia: fósseis, modos de fossilização; tipos de fácies.

Grandes divisões da história da Terra. Caracteres gerais das eras.

Divisões das eras agnotozóica, primária, secundária, terciária e quaternária.

Conhecimento muito sumário da carta geológica de Portugal.

Ciências biológicas

A flor. Simetria e forma da flor. Flor cíclica e acíclica. Ooallescência. Antotaxia. Estrutura dos órgãos florais e origem foliar dos verticilos.

Polinização; germinação do grão de pólen e do saco embrionário; fecundação (estudo do pinheiro e da aguaceira).

O fruto. Tipos de frutos. Infrutescências e frutos múltiplos.

Sementes com albúmen e sem albúmen.

Disseminação e germinação das sementes.

Multiplicação natural: rizomas, tubérculos, bolbos, bolbilhos e estolhos.

Multiplicação artificial: estaca, mergulhia e enxertia.

Caracteres gerais dos cordados: protocordados e vertebrados.

Morfologia externa, anatomia e fisiologia dos seguintes vertebrados:

- a) *Ciclostomos e peixes:* vertebrados adaptados à vida aquática. Estudo sumário dos principais aparelhos, sistema nervoso e esqueleto.

- b) Batráquios: vertebrados adaptados simultaneamente à vida aquática e terrestre.

A rã: estudo sumário dos principais aparelhos, esqueleto e sistema nervoso. O desenvolvimento da rã: modificações dos aparelhos locomotor, respiratório e circulatório durante as metamorfoses.

- c) Répteis: estudo sumário dos principais aparelhos, sistema nervoso e esqueleto.
 d) Aves: vertebrados adaptados ao voo. Estrutura das penas. Estudo sumário dos principais aparelhos, sistema nervoso e esqueleto.
 e) Mamíferos. Estudo morfológico externo e anatómico do corpo humano, acompanhado das correspondentes noções de fisiologia: aparelhos digestivo (referência a vitaminas), circulatório, respiratório e urinário. Glândulas endócrinas, exócrinas e mistas. Papel das hormonas (noções elementares). Aparelho locomotor, sistema nervoso e órgãos dos sentidos.

Estudo comparativo do esqueleto e em especial dos membros dos vertebrados, da dentição, dos aparelhos digestivo, circulatório, respiratório e urinário e sistema nervoso.

Sistemática: taxonomia e nomenclatura. Noção de espécie.

Variação dos seres vivos. Hereditariedade. Leis de Mendel. Teoria cromossômica da hereditariedade. Melhoramento de plantas cultivadas e de animais domésticos. A hereditariedade humana.

Fixismo e transformismo. Teorias da evolução dos seres vivos.

Trabalhos práticos

3.º ano

Ciências geológicas

Observação de modelos de formas simples e compostas pertencentes aos vários sistemas cristalográficos (elementos de simetria e classificação de formas).

Determinação dos principais minérios portugueses por meio das suas propriedades físicas, em amostras tanto quanto possível típicas.

Ciências biológicas

Teoria e prática do microscópio composto; regras da observação microscópica.

Generalidades sobre técnica de preparações; prática de colorações (noções muito sumárias).

Observação microscópica, desenho esquemático e descrição sumária:

- De células vegetais já montadas ou de fácil preparação (epiderme das escamas da cebola, epiderme do caule e pêlos estaminis da erva da fortuna [tradescância], capas do alho, pêlos da abóbora e da urtiga).
- Observação de figuras de mitose em vértices vegetativos da raiz da cebola e da feveira.
- Observação de vasos dissociados.
- Observação de alguns vegetais microscópicos (bactérias, leveduras, algas, etc.).
- Observação de oogónios e oóferas, de anterídeos e anterozóides de *Fucus*.
- Observação de esporângios e esporos de *pteridófitas*.
- Observação de alguns tecidos vegetais (parênquimas clorofílico e amiláceo).
- Observação de cortes em raízes, ovulos e folhas de *espermatófitas* (preparações já montadas).

- Observação de protozoários em preparações definitivas ou colhidos em infusões de feno ou em água estagnada.
- Observação de espículas de esponjas.
- Observação de hidras inteiras e em cortes (preparações já montadas).
- Observação de radulas de gastrópodos e de traqueias de insectos.

Dissecção e estudo anatómico sumário dos seguintes invertebrados: minhoca e caracol, com o fim de comparar as respectivas organizações internas.

7.º ano

Ciências geológicas

Observação de minerais portugueses componentes das várias categorias de rochas.

Observação macroscópica e descrição sumária de rochas estudadas nas aulas teóricas, utilizando amostras tanto quanto possível típicas.

Observação, desenho esquemático e descrição sumária de fósseis importantes das diferentes eras e períodos, utilizando exemplares tanto quanto possível perfeitos.

Ciências biológicas

- Observação de células animais já montadas ou de fácil preparação (células do epitélio lingual, glóbulos sanguíneos, células dos cornos anteriores da medula do boi, etc.).
- Observação dos principais tecidos animais.
- Dissecção e estudo anatómico sumário de um peixe, de um batráquio, de uma ave e de um mamífero, com o fim de comparar as respectivas organizações internas.
- Classificação de vertebrados comuns da fauna portuguesa até à espécie (exceptuados os peixes).
- Observação de cortes de ovários e de antenas; observação de grãos de pólen e de óvulos.
- Classificação de *espermatófitas* da flora espontânea portuguesa até à família, género e em casos muito fáceis até à espécie.

Observações

2.º ciclo

O ensino das ciências naturais no 2.º ciclo tem por objectivos:

- Pôr o aluno em contacto com os principais organismos vivos, animais e vegetais, insistindo particularmente sobre os que mais relacionados estão com o homem e os que, pelas suas particularidades ou características, sejam merecedoras da nossa atenção;
- Ministrar conhecimentos de anatomia e fisiologia humanas suficientemente completos para que o aluno adquira uma regular compreensão dos fenómenos que se passam no organismo e das regras da higiene;
- Apresentar aos alunos os minerais e rochas mais importantes, pondo em evidência as suas propriedades mais importantes, as suas ocorrências em território português e as suas aplicações.

É evidente que neste ciclo não se tenta fazer naturalistas, mas apenas fornecer aos alunos, por meio de um ensino elementar, o conjunto de conhecimentos que todo o homem culto deve possuir acerca destas matérias.

Anexo VII: Decreto n.º 16:362 de 14 de Janeiro de 1929

Considerações de ordem geral sobre a execução dos programas do curso complementar de Ciências

“Todos reconhecem o alto valor as ciências experimentais sob o ponto de vista da cultura do espírito.

Mas para que o seu ensino produza os efeitos convenientes torna-se indispensável vencer muitas dificuldades. O cuidado que é preciso ter e o tempo que é indispensável consumir para fazer estudo verdadeiro das ciências e não uma simples memorização de resultados, quase tornam incompatível esse trabalho com certas exigências dos programas.

Por outro lado, podendo afirmar-se que sem ver as coisas ninguém é capaz de aprender as ciências, fica evidentemente demonstrado que o professor, para economizar tempo e empregar o seu esforço com resultados proveitosos, tem de necessidade de seleccionar com cuidadosa atenção as experiências e os problemas a apresentar aos alunos, tanto na aula como no laboratório.

A preocupação de executar integralmente um determinado programa não o deve dominar a ponto de sacrificar a qualidade do ensino à quantidade. É mil vezes preferível o método intensivo: em vez de simples excursões através dos capítulos de um livro com o objectivo de abranger um campo vasto, tem muito mais valor o estudo de uma judiciosa selecção de fenómenos que concretizem de maneira bem definida as principais leis da ciência e que forneçam oportunidade aos alunos de cultivar o espírito de adquirir hábitos de observação exacta e de ilação lógica.

O trabalho do professor tem de se dividir pela aula e pelo laboratório. Nos cursos complementares de ciências, os alunos, se tiverem sido bem orientados no curso geral, devem já possuir uma larga bagagem de conhecimentos e estar habituados a interpretar os fenómenos. É por conseguinte a altura de tentar conduzi-los de maneira que adquiram ideias de conjunto, organizando cursos em que o aspecto formal ou lógico dos assuntos seja considerado.

Ao terminar o curso dos liceus os alunos devem, além de uma educação mental adequada, ter adquirido o conhecimento claro das leis gerais que regem os fenómenos.

Para esse efeito professor deve notar que os seus alunos têm de aprender três coisas diferentes:

- 1) A observar minuciosamente os fenómenos;
- 2) A generalizar, partindo dos factos observados;
- 3) A aplicar as regras estabelecidas na solução de novas questões.

Instrução no laboratório – As ciências experimentais não podem, evidentemente, dispensar a existência de laboratórios onde se faça a educação dos estudantes. Em tudo quanto se tem dito se revela a cada passo a sua necessidade. A tendência actual é mesmo para tornar cada vez maior a influência dos laboratórios. As razões do facto, no que se refere à formação dos espírito dos alunos, são de duas ordens: umas interessam à cultura geral e as outras à aquisição dos conhecimentos.

Cultura geral – As razões que justificam a importância que se liga aos estudos de laboratório, no que diz respeito à cultura geral do espírito, podem resumir-se da seguinte forma:

a) *Capacidade de observação directa.* – É preciso ver as coisas para as perceber. Mas a observação científica não consiste apenas na impressão dos sentidos; envolve sempre uma ilação. Esta fase de ilação depende d base que

pode chamar-se a perspectiva individual, isto é, da experiência adquirida com fenómenos da mesma natureza daqueles que no momento se examinam. A capacidade de perceber os fenómenos químicos, por exemplo, só a adquire em grau elevado quem efectuar trabalho químico.

b) *Aquisição de método e trabalho.* – A capacidade de resolver os chamados problemas científicos interessa à educação geral dos alunos, porque estes problemas são da mesma natureza daqueles com que no futuro terá de se defrontar. A resolução dos problemas que são postos aos alunos nos laboratórios dá-lhes por conseguinte oportunidade para a aquisição de método de estudo e observação e habilita-os para no futuro poderem utilizar esse conhecimento na resolução dos problemas da vida.

c) *Aquisição de hábitos de prudência e honestidade mental.* – Os problemas de laboratório, na sua resolução, conduzem muitas vezes a conclusões erróneas. Este facto pode aproveitar-se com vantagem porque, ao mesmo tempo que mostra aos alunos, duma maneira concreta, como podemos facilmente ser levados a ilações e conclusões que estão longe da verdade, contribui por outro lado para a aquisição de hábitos de prudência nas afirmações.

Ao mesmo tempo, devendo as conclusões ser consideradas como simples hipóteses interpretativas, susceptíveis de serem ou não confirmadas por virtude de crítica subsequente, o trabalho de laboratório permite a aquisição de hábitos de honestidade mental que são de uma grande importância na vida social. É por isso que um professor distinto, grande propagandista dos métodos de laboratório, afirma ser a balança um instrumento moralizador, porque, diz ele, quem se habitua a pesar com rigor, é capaz, na vida prática, de não roubar no peso.

d) *Aquisição de hábitos de limpeza e desenvolvimento de habilidade manual.*

Conhecimentos científicos. - São as seguintes as razões justificativas do alto apreço em que são tidos os trabalhos de laboratório, sob o ponto de vista da aquisição dos conhecimentos:

a) Permitem a aquisição de conhecimentos em primeira mão; a grande importância desse facto é reconhecida por todos.

b) Despertam o interesse e prendem a atenção dos alunos.

A questão do interesse é fundamental no processo pedagógico. Os problemas de laboratório são de tal natureza que é quase impossível que uma experiência, se for bem conduzida, não cativasse a atenção dos alunos e não lhes estimulasse o interesse pelo assunto.

c) Promovem a compreensão clara das questões e desenvolvem a capacidade de expressão adequada.

O verdadeiro significado das palavras com que traduzimos os nossos conhecimentos não se atinge facilmente se o espírito não tiver sido convenientemente educado pela análise dos fenómenos respectivos. (...)

Orientação dos trabalhos de laboratório. – Não basta efectuar experiências. Para delas se extraírem os efeitos pedagógicos previstos é indispensável organizar o trabalho obedecendo a determinados preceitos.

a) *Coerência.* – Os trabalhos a executar devem ser coerentes, isto é, não devem constituir uma série de exercícios independentes, desligados uns dos outros, que possam ser executados de uma forma mecânica, sem relação lógica de dependência recíproca.

Os exercícios de laboratório devem agrupar-se de forma que constituam conjuntos utilizáveis para a exemplificação dos princípios gerais da ciência ou para a resolução de problemas definidamente enunciados.

Em regra, os alunos são incapazes, por si sós, de extrair dos seus trabalhos as ilações a que eles naturalmente conduzem; a intervenção directa do professor é indispensável. Esta intervenção será muito facilitada se os exercícios forem convenientemente agrupados: os resultados podem mais facilmente ser comparados, discutidos e dispostos em sequência lógica.

a) *Ordem.* – Toda a manipulação, ou trabalho experimental, deve subordinar-se a regras gerais:

1) O objecto da experiência deve ser claramente indicado; exceptua-se evidentemente o caso da verificação de leis.

2) Os aparelhos empregados devem ser completamente descritos, e, sempre que for possível, a descrição acompanhada de figuras esquemáticas representativas das partes essenciais.

3) O material a empregar deve ser rigorosamente indicado: as quantidades dos reagentes; a concentração das soluções; a proveniência das substâncias empregadas, se são puras ou do comércio, etc. Evitam-se assim desperdícios e erros que resultam muitas vezes de diferenças de qualidade dos reagentes.

4) As observações significativas a efectuar devem ser indicadas por forma conveniente.

5) No princípio devem ser dadas instruções acerca do que é necessário fazer e observar.

6) Finalmente, a interpretação dos factos observados deve promover-se pela elaboração de perguntas convenientemente estudadas. Estas perguntas podem ser de dois tipos: ou implicam a resposta como dependente apenas das observações e conhecimentos anteriores dos alunos, ou exigem ainda a intervenção subsidiária do professor ou consulta de livros de referência. As perguntas desta última categoria devem ser especialmente indicadas nas instruções relativas a cada um dos exercícios a realizar ou problemas a resolver.

c) *Experiências de carácter quantitativo.* – Estas experiências devem ser fáceis de realizar pelos alunos; devem ser susceptíveis de dar bons resultados; e não devem exigir aparelhos caros e complicados. Além disso os alunos devem poder realizá-las durante cada tempo de laboratório. Em certos casos pode haver vantagem em deixar os alunos trabalhar aos pares, mas em regra o trabalho deve ser individual.

1) *Grau de exactidão necessário.* – É evidente que a execução destas experiências, tendo principalmente por objectivo ensinar a determinar quantidades, exige rigor; mas tudo é relativo.

Como na realidade nenhuma determinação é absolutamente exacta, o que é indispensável é ter sempre em consideração as causas e o valor dos erros para se corrigirem resultados.

O erro de 1 por cento é considerado por A. Smith como o limite ideal de exactidão exigível a principiantes em trabalhos químicos de natureza quantitativa.

Tratamento dos resultados incorrectos. – Estes resultados não devem ser sistematicamente postos de lado. É sempre conveniente que o professor averigüe como os alunos os obtiveram, porque essa averiguação pode ser

mais instrutiva para o aluno do que se ele tivesse levado a bom termo as experiências.

Muitas vezes também certos resultados incorrectos ainda podem ser aproveitados quando os erros provêm de pequenas inadvertências dos alunos ou de deslizes de cálculo, evitando-se assim a sua repetição.

Registo das experiências. – Todas as experiências e exercícios devem ser registados em livros apropriados, exigindo-se sempre um relatório completo do trabalho feito, metodicamente e escrito em bom português.

As notas para a elaboração dos relatórios devem ser previamente escritas em folhas separadas, logo a seguir às experiências e observações realizadas. Estas folhas, que serão sempre rubricadas pelo professor, servirão depois para a elaboração do relatório definitivo, a inscrever no livro.

Instrução na aula. – Além dos trabalhos de laboratório, o professor dispõe das chamadas aulas teóricas para completar a educação dos seus discípulos. Entre nós, durante muito tempo, deu-se importância quase exclusiva a estas aulas. Os trabalhos de laboratório foram instituídos, nos cursos secundários, pelos decretos n.ºs 896 e 1:212, respectivamente de 26 de Setembro e 23 de Dezembro de 1914.

Este facto representou um grande progresso, mas torna-se indispensável estender estes exercícios escolares a todas as classes do curso dos liceus. As crianças são capazes desde tenra idade de observar, comparar, generalizar e inferir, isto é, de pôr em jogo todas as actividades mentais que se pretende cultivar pelo estudo das ciências. Tudo está na justa graduação dos problemas e questões que se apresentam à sua consideração.

É este o único processo de tornar certos assuntos interessantes para os alunos.

Os resultados obtidos no decurso dos trabalhos efectuados no laboratório precisam de ser discutidos e estudados com atenção para adquirirem coerência e significação. Para este efeito estão naturalmente indicadas as aulas teóricas, onde, a par da discussão que os relatórios dos trabalhos práticos naturalmente sugerem, o professor fará demonstrações experimentais com o objectivo de amplificar os conhecimentos, passará exercícios de aplicação com o fim de precisar melhor e tornar mais definido e concreto o significado dos factos e leis estudados, e os alunos farão o estudo do livro adoptado de forma a relacionarem e completarem os novos conhecimentos.

Em resumo, às aulas teóricas correspondem os seguintes trabalhos:

- a) Discussões de relatórios dos trabalhos práticos;
- b) Demonstrações experimentais;
- c) Exercícios de aplicação;
- d) Estudo, com o auxílio dos livros adoptados, dos assuntos relacionados com as questões tratadas.

a) *Discussões de relatórios dos trabalhos práticos.* – Nestas discussões o professor tem oportunidade para: salientar os factos importantes envolvidos; relacioná-los com as informações fornecidas pelos livros de texto; e, pela crítica adequada das formas de expressão usadas pelos alunos, promover o uso correcto da língua.

Estas discussões servem também para os alunos efectuarem generalizações partindo dos factos observados; para aplicarem os princípios e regras estabelecidos ao estudo de novas questões, e para, concomitantemente, exercitarem a imaginação na descoberta da sua explicação científica. Numa

palavra, estas discussões na aula servem à maravilha para a cultura científica do espírito dos alunos, função primacial da escola secundária.

A discussão dos trabalhos práticos serve também como ponto de partida para a elaboração de exercícios escritos, que têm interesse particular, são somente pela prática que dão no emprego da linguagem, mas ainda pela oportunidade que oferecem à correlação dos conhecimentos e sua mais fácil memorização.

b) *Demonstrações experimentais*. – Estas demonstrações podem ter objectivos diferentes e desempenham um papel muito importante.

Muitas vezes, quando os alunos ainda não têm adquirido prática suficiente, há vantagem em fazer as experiências de curso anteriormente à prática laboratorial.

Outras vezes com alunos já suficientemente treinados, as experiências de curso devem seguir-se às práticas de laboratório, com o objectivo de fornecer informações complementares.

Não há inconveniente em que as experiências de curso digam respeito aos mesmos assuntos que os alunos têm de estudar no laboratório, porque ainda mesmo nesse caso se reconhece facilmente que fazer uma experiência é muito diferente de vê-la fazer. Apesar da repetição os alunos têm sempre muito que aprender.

As experiências difíceis, que requeiram habilidade especial, devem sempre ser feitas pelo professor.

O professor nunca deve tentar perante os alunos experiências que não tenha previamente executado, com os mesmos aparelhos e com o mesmo material. A falta de observância deste preceito fundamental pode causar-lhe muitos dissabores, e, o que é muito grave, diminuir-lhe o prestígio.

c) *Exercícios de aplicação*. – A aplicação dos princípios e leis a casos concretos, quando estes podem revestir a forma de problemas, tem alta importância pedagógica, porque é uma das maneiras de apreciar o seu verdadeiro significado e valor, além de constituir um processo magnífico para a fixação de ideias e aquisição de eficiência.

d) *Os livros de texto*. – É sempre indispensável o uso, por parte dos alunos, de bons livros de texto. Deve porém advertir-se que os livros não são para decorar: os livros são fontes de informação, onde os alunos vão completar os conhecimentos adquiridos na observação dos factos da natureza e nas suas experiências laboratoriais.

Por maior que seja a capacidade do aluno, por mais hábil que seja o professor, as informações obtidas por observação directa são sempre mais ou menos incompletas. Por este motivo, para os alunos efectuarem progresso real, é preciso que completem e relacionem esses conhecimentos, para o que se torna indispensável o uso dos livros. Pode mesmo dizer-se que a verdadeira significação de muitas observações somente pode ser atingida depois de leituras, mais ou menos extensas, de livros de texto, consoante as circunstâncias peculiares a cada caso.

Os livros, como repositórios das experiências dos outros, não são de facto mais do que fontes de informação; a aprendizagem da sua conveniente utilização constitui, sem dúvida, um dos objectivos mais importantes da educação escolar.

Plano das lições .- Há sempre vantagem em relacionar, tanto quanto possível, os estudos da aula com os factos e problemas da vida diária, pois assim se consegue, independentemente do aspecto prático do assunto, tornar mais interessantes as lições.

Todavia é preciso ter sempre presente que tal relação tem os seus perigos; pode levar longe demais nas divagações, aponto de se perder de vista o objectivo principal da lição.

Por isso se recomenda aos professores que elaborem sempre com todo o cuidado o plano das suas lições, especificando, com toda a clareza, o objectivo da lição, os materiais e o método a empregar. Este trabalho, que no princípio é enfadonho e moroso, dar-lhe-á de futuro compensação, tornando muito mais fácil o desempenho do seu árduo mester.

Um outro ponto importante, para o qual se chama também a atenção dos professores, é que a posse da ciência não está tanto no exacto conhecimento de um número considerável de particularidades, como na facilidade de enquadrar tais minúcias no âmbito dos princípios gerais. Esta facilidade somente se pode adquirir depois de convenientemente estabelecida uma base preceptiva de factos e princípios bem assimilados. Por este motivo todo o esforço do professor deve ser dirigido no sentido de unificar os conhecimentos dos seus alunos, procurando revelar-lhes o verdadeiro significado das leis e princípios gerais da ciência e facilitar-lhes a aquisição de hábitos científicos de pensar.

